Sir Henry Holland's

Essays

wissenschaftlichen und literarischen Inhalts.

Aus dem Englischen
von
Bernhard Althaus
in
London.

Erster Band.

Hamburg.
Verlag von M. H. W. Lührsen.
1864.

Vorwort des Uebersetzers.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes ist in Deutschland bisher nur dem ärztlichen Stande, nicht aber dem großen Publikum bekannt, und dürften daher einige Einleitungsworte zu dieser Schrift dem Leser willkommen sein. Sir Henry Holland bekleidet den angesehenen Posten eines Leibarztes der Königin und genießt als Consultationsarzt eines hohen Rufes in England. Theils, um seine von dem angreifenden Londoner Arbeitsleben sehr in Anspruch genommenen Kräfte wieder aufzufrischen, theils auch wohl einem angebornen Forschungsdrange folgend, bereiste derselbe während der letzten zwanzig Jahre allherbstlich zu wiederholten Malen Amerika, sowie die uns naheliegenden Theile von Afrika und Asien u. s. w. Da er diese Reisen oft ganz allein und auf wenig frequentirten Wegen machte, so fand er natürlich manche Mußestunden und während derselben

entstanden die vorliegenden Essays. Diese sollen keineswegs systematische Abhandlungen über die betreffenden Gegenstände sein, sondern vielmehr **allgemeine Skizzen** geben von dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft, ihren Zielen, Forschungswegen, sowie auch den neuesten und wichtigsten Entdeckungen in allen ihren Branchen, mit Rücksicht auf die gegenseitige Verwandtschaft Aller mit einander.

Für den Beifall, den diese Essays in England gefunden, spricht die Thatsache, daß binnen zwei Monaten nach dem Erscheinen derselben eine zweite Auflage nöthig ward — eine Seltenheit bei einem Werke, das, wenn auch wohl hauptsächlich für ein größeres Publikum bestimmt, doch überall den streng wissenschaftlichen Ernst des tiefen Forschers verräth und nirgends jene Frivolitäten und Fadaisen erblicken läßt, deren sich manche der neueren, gern populär sein wollenden, „wissenschaftlichen" (?) Schriftsteller zu Schulden kommen lassen. Um so höher ist daher der diesen Essays gewordene Beifall anzuschlagen.

Mit welchen Riesenschritten die neuere Wissenschaft fortschreitet, dafür könnte (falls es anders

der Belege bedürfte) die einfache Thatsache sprechen, daß selbst in der kurzen Frist zwischen dem Erscheinen der ersten und zweiten Auflage eine bedeutende Menge neuer Entdeckungen auftauchten, wodurch sich der Verfasser zu mannigfachen Zusätzen im Text und Anmerkungen gezwungen sah.

In Ansehung der sich immer klarer darlegenden, tiefbegründeten Verbindung aller Wissenschaften mit einander, sowie der sehr verschiedenen Zeiten und Umstände, unter denen diese Essays geschrieben wurden, dürften dem Verfasser einige hie und da gemachte Wiederholungen, sowie ein paar Anachronismen nicht zu hoch angeschlagen werden. Was sonst speciell die Behandlung der angezeigten Gegenstände betrifft, so können wir einige flüchtige Randbemerkungen nicht unterdrücken. Goethe sagt irgendwo von den Deutschen, daß sie über Allem „schwer werden". Sollte der Leser finden, daß sich dieser Ausspruch hie und da auf das vorliegende Werk eines **Britten** anwenden lassen dürfte, (wie z. B. den zweiten Essay über Fortschritt und Geist der Physik) so wird er andrerseits dem tüchtigen, ernsten Forscher-

geiste, der würdigen Haltung und Anschauung, sowie dem gesunden Sinne des Verfassers, wo für jeder Essays ein Zeugniß ablegt, seine Anerkennung schwerlich versagen können.

Speciell interessant für den **deutschen** Leser dürfte der Essay über Humboldt's Kosmos (Siderische Astronomie) sein. Der Verfasser hat letzteres Werk offenbar sowohl im Originaltexte wie in der englischen Uebersetzung von Sabine studirt; daher muß es befremden, daß er zwar **einzelne Worte** und Ausdrücke Humboldt's **deutsch** citirt, **längere Perioden** jedoch, wie auch Kapitelüberschriften sowie manche specielle, Humboldt ganz eigenthümliche Ausdrücke in der **Englischen Uebersetzung** wieder giebt. Wir haben uns die Mühe nicht verdrießen lassen, alle derartigen Citate in dem deutschen Originale aufzusuchen und **deutsch** wieder zu geben, so wie wir sie fanden. Hierzu sahen wir uns besonders genöthigt wegen des Anstoßes, den der Verfasser an dem häufigen Gebrauch der Worte „Kosmos" und „kosmisch" nimmt, wofür seiner Meinung nach mehr geeignete und allgemein verständliche Ausdrücke hätten gesetzt werden können. Dürften wir uns unter-

fangen, Humboldt aus dem Gebrauche obiger Worte einen Vorwurf zu machen, so trifft ein noch höherer Tadel den englischen Uebersetzer, welcher Humboldt darin noch überboten, indem er „Kosmos" und „kosmisch" sogar dort setzte, wo sich Humboldt in der That „mehr geeigneter und allgemein verständlicher Ausdrücke" bediente. So z. B. übersetzt Sabine Ueberschriften, wie: Erkenntniß eines Naturganzen mit recognition of the **Cosmos**, Geschichte der physischen Weltanschauung mit „history of **Cosmical** contemplation", Gebiet einer physischen Weltbeschreibung mit „Domain of the **Cosmos**" 2c.

Die große Bewunderung, welche Sir Henry Holland im Ganzen dem großen Forscher und Reisenden Humboldt zollt, wird den deutschen Leser wahrscheinlich mit gewissen Bemerkungen, welche er dem **deutschen Schriftsteller** Humboldt macht und die im Vaterlande mehr oder weniger Anstoß finden dürften, etwas aussöhnen.

Das Werk Sir Henry Holland's umfaßt zwölf Essays, von denen drei in dem gegenwärtigen ersten Bande vorliegen. Die nächsten Bände werden Essays über Römische Geschichte (Julius

Caesar), über die physikalische Geographie des Meeres, das Mittelländische Meer, Meteore und Aerolithen, Siderische Astronomie, Australien, Korallenriffe, Leben Dalton's, neuere Chemie und die Naturgeschichte des Menschen enthalten, und sollen dem ersten Bande so schleunig wie möglich nachfolgen.

London, 1864.

Der Uebersetzer.

Inhalt des ersten Bandes.

I.

Menschliche Langlebigkeit.*

---

*) 1. De la Longévité Humaine, et de la Quantité de Vie sur le Globe. Par P. Flourens. Deuxième Edition. Paris 1855.
2. On the Decline of Life in Health and Disease. By B. van Oven, M. D. London, 1854.
3. Records of Longevity. By Thomas Bailey. London, 1856.

Menschliche Langlebigkeit.

Flourens stellt den Lehrsatz auf, daß der Mensch vermöge seiner natürlichen Körperbeschaffenheit hundert Jahre sollte leben können, und daß diese natürliche Lebensfrist einzig durch seine eigene Unvorsichtigkeit, Thorheiten und Ausschweifungen verkürzt werde. Diese Ansicht, getragen von einem hervorragenden Namen, verdient jedenfalls Beachtung. Indem wir sie einer solchen unterziehen, wollen wir weiter hinzufügen, was uns zu einer vollständigern und richtigern Anschauung der Sache nothwendig erscheint.

Ohne eine der unzähligen Maximen und gäng und gäben Redensarten anzuführen, welche die menschliche Sehnsucht nach einem langen Leben wiederspiegeln oder zurückweisen, können wir sofort als Thatsache annehmen, daß alle Menschen, weß

Alters, Geschlechts und Landes sie auch seien, an dieser großen Frage von der Dauer des Lebens und den Mitteln, durch welche dasselbe am besten erhalten und verlängert werden kann, ein tiefes und mächtiges Interesse nehmen. Schon in den ältesten Urkunden vom menschlichen Leben auf Erden finden sich derartige Maximen und Speculationen; — die classische Poesie, die Geschichte und Sage haben sie verkörpert; sie finden sich im Zustande der Barbarei und des civilisirten Lebens, bei Narren und Philosophen, und sind jedem Lande und Klima, von der arctischen Zone bis zum Aequator, gemein.

Daß dies so sein muß und daß dies Gefühl natürlich, unvermeidlich und darum berechtigt ist, bedarf keines Beweises. Das bloße Wort „Leben" ist schon von tiefer Bedeutung, wenn man es in dem Sinne gebraucht, um für jeden Menschen die Summe seines gegenwärtigen Seins auszudrücken. Denn indem es die längere oder kürzere Spanne bezeichnet, welche Jeder in dem endlosen Faden der Zeit einnimmt, schließt es auch jene mannigfachen, merkwürdigen Veränderungen in Geist und Körper — jene verschiedenartigen, aber zusammengehörigen Stadien des Daseins — ein, durch welche, ohne Verlust der persönlichen Identität, —

Kindheit, Mannheit und Greisenalter, alle wie in einer Spanne eingeschlossen sind. Die Philosophie jedes Zeitalters hat sich mit diesem großen Problem vom Ursprung, Fortgang und Ende des Lebens beschäftigt und den Kopf daran zerbrochen. Sowohl Metaphysiker als Ethiker haben sich in dieser Frage verloren. Physiologen und Aerzte, die andere Wege einschlugen und die enge Verbindung der Gesetze des Lebens mit denen der Natur wahrnahmen, sind ihrer Lösung anscheinend näher gekommen; aber alle stoßen am Ende auf Grenzen, welche keine Forschung übersteigen kann und an welche die Speculation vergebens ihre sinnlosen Phrasen verschwendet.

Man betrachte nur, um einen einzigen Fall anzuführen, das tiefe Problem, auf welches wir so eben hingewiesen; — die Erhaltung der Einheit des Bewußtseins unter der Reihenfolge der natürlichen Veränderungen im Körperzustande und der zahllosen Zufälle und seltsamen Schwankungen, aus denen das Leben des Menschen besteht. Die Rochefoucauld'sche Phrase: „On est quelquefois aussi différent de soi-même que des autres,“ ist nur eine schwache und oberflächliche Auffassung der Veränderungen des Zustandes, welche bei jedem Einzelwesen von der Wiege bis zum Grabe

vorkommen. Denn die Linie des persönlichen Selbst, wie sehr sie auch in jedem Theile ihrer Länge verflochten und verstrickt sein mag und wie auch die Gefühle sich ändern und Erinnerungen schwinden, wird in ihrer Ganzheit erhalten. Wenn die Vernunft auch nicht zu diesen Dingen hinaufreichen kann, so mag doch der Glaube in ihnen einen Hinweis auf ein höheres Sein nach der irdischen Lebenszeit finden.

Man betrachte ferner jene Erscheinung, welche den größesten Bruch in dieser Einheit des Wesens zu machen scheint, obwohl sie an und für sich einen ganzen Theil des Lebens ausmacht und ihm nothwendig ist — nämlich die wunderbare Erscheinung des **Schlafes**. Sollten wir **den** Theil unserer Natur angeben, welcher zugleich höchst staunenswürdig an und für sich und außerordentlich reich an weitgreifenden Schlüssen ist, so würden wir nicht anstehen, denselben in dieser großen, unserem täglichen Leben so wohlbekannten, unserer Philosophie so dunkeln Lebensthätigkeit zu finden. Wenn Sir Thomas Brown den Schlaf beschreibt als „den Bruder des Todes, welcher uns einen dritten Theil unseres Lebens entzieht," so beschreibt er kurz, aber treffend die merkwürdige Thatsache dieses zeitweiligen Zwischenspiels im täglichen

Leben, während dessen die Sinne großentheils aufhören mit der Außenwelt im Verkehr zu stehen, und der Geist, kaum seiner eigenen Identität bewußt, in einer schwankenden Reihenfolge von Bildern und Gedankenverbindungen — zuweilen in den Schatten früherer Erlebnisse, zuweilen in der scheinbaren Schöpfung des Traumakts selbst und ohne den geringsten Zusammenhang mit der Wirklichkeit des wachenden Seins, umherirrt. Schwerlich können wir unser Staunen über diese Erscheinung in unserer Natur vermindern, indem wir uns diese unserer Meinung nach richtige Theorie derselben vor die Augen halten: nämlich, daß der Schlaf nicht **eine** einzelne, sondern eine **fortwährende** Veränderung von Zuständen ist, indem er jedes Stadium und jeden Grad des Wechsels von vollkommenem Wachsein bis zu der vollständigsten Unterdrückung jedes äußern Bewußtseins durchläuft, und außerdem in jedem Augenblicke in dem Grade wechselt, in welchem jeder besondere Sinn und jede Lebensthätigkeit seinem Einflusse unterworfen ist.*)

---

*) Auf diese Ansicht vom Schlafe, als einer Folge von ewig wechselnden Zuständen, habe ich als die einzige, welche wahrheitsgemäß ist und die geistigen und körperlichen Er-

All diese speciellern Eigenthümlichkeiten des Schlafs erhöhen bedeutend das Wunder- und Geheimnißvolle eines Zustandes, welcher somit den vollen vierten Theil des menschlichen Lebens auf Erden einnimmt und ausfüllt; — nicht weniger als ein Drittel desselben, wenn wir Kindheit und Greisenalter gehörig mit anrechnen. Wir sehen mit Ehrfurcht und Staunen auf den Schlaf und verschiedene Zustände des Halb-Bewußtseins, welche durch mesmerische und andere außerordentliche Mittel hervorgerufen werden, und vergessen darüber jene andern ebenso wundersamen Erscheinungen, unter welchen wir diesen Theil unseres Lebens zeitweilig zubringen, wegen ihrer Alltäglichkeit.

Wir haben bis jetzt vom Leben im weitern physiologischen Sinne gesprochen. Wir kommen jetzt zu einer specielleren Anschauung desselben, wie sie auf dem Titel des vor uns liegenden Bandes bezeichnet steht; indem wir diesen Punkt weiter verfolgen, werden wir jedoch gelegentlich zur Beihülfe und Erläuterung auf die allgemeinere

---

scheinungen dieser geheimnißvollen Lebensthätigkeit zu erklären vermag, in meinem Werke über „Physiologie der Seele" nachdrücklich hingewiesen.

Theorie zurückkommen müssen. Die Fragen, welche „langes Leben" betreffen, sind viel zu verwickelt, um einer einzigen Lösung unterbreitet oder von der elementarischen Betrachtung des Lebens selbst ausgeschlossen zu werden. Der Namen und Ruf, dessen sich Flourens in der wissenschaftlichen Welt erfreut, könnte wohl zu hohen Erwartungen von einem Werke berechtigen, das von ihm kommt und einen solchen Titel führt. Wir müssen indessen bekennen, daß diese Erwartungen in keiner Weise von der vor uns liegenden Abhandlung erfüllt werden; ihr größtes Verdienst ist, nicht zu lang, und, mit Ausnahme ihres lockern und inconsequenten Raisonnements, auch nicht langweilig zu sein. Wir halten das Resultat aber, welches er in Betreff langen Lebens aufzustellen sucht, für unbegründet und seine dahin gehenden Argumente für schwankend und unbefriedigend. Wir werden später mehr im Einzelnen auf diesen ersten Theil seines Werkes eingehen. Inzwischen können wir uns mit einer ganz flüchtigen Uebersicht der letzten Hälfte des Bandes (auf dem Titel mit der Phrase: „De la quantité de Vie sur le Globe" bezeichnet) begnügen.

Obwohl wir wissen, daß diese Phrase Büffon entlehnt ist, so erlauben wir uns doch, hier gegen

dieselbe zu protestiren, da sie eine höhere Philosophie und Originalität affectirt, als in diesem Theile des Flourens'schen Werkes enthalten ist. Die Basis, auf welcher Büffon mit seinen Anschauungen fußt, ist nämlich: „daß, wenn wir alle geschaffenen Wesen einrechnen, die Summe der lebendigen Geschöpfe auf unserm Erdballe stets dieselbe bleibt; — daß der Schöpfer eine unberechenbare Zahl lebendiger organischer Moleküle in's Dasein gerufen, die, unzerstörbar und allen Gestalten des organischen Lebens gemein, stets Stoff für Erzeugung, Wachsthum und andauerndes Leben darbieten; — daß der Tod, wenn er auch individuelle Gestalten oder Lebensformen zerstört und auflöst, nicht jene Moleküle vernichtet, welche in andere Formen übergehen, Leben geben und erhalten, und stets in gleicher Masse auf dem Erdkreise vorhanden sind." Dies ist eine der vielen fruchtlosen Hypothesen, welche jedem Zeitalter gemein, leicht zu construiren, schwer unbedingt zu widerlegen oder zu verneinen, unmöglich zu beweisen sind. Die molécules organiques vivantes Büffon's sowohl, als die „Plastische Natur" Cudworth's sind Versuche, Wissens-Armuth unter dem Gewande gelehrter Sprache zu verbergen. Wenn auch das höhere Genie eines

Leibnitz in seinen „Monaden" etwas mehr Philosophie aufzuweisen hatte, so war dies Werk doch im Wesentlichen ein ebenso verunglückter Versuch. Mit mehr oder weniger Berechtigung kann man das Leben aus vorhandenen Lebensäußerungen erklären. Aber weder Vernunft noch Hypothese kann dasselbe bis in seine Elemente verfolgen.

Flourens jedoch stellt, — während er seine Bewunderung für Büffon's Genie und seine Uebereinstimmung mit dessen Hypothese über eine gleichmäßige beständige Anzahl von Leben auf dem Erdkreise bekennt, — diese Lehre auf die Basis seiner eigenen, welche wir kurz mit seinen eigenen Worten wiedergeben wollen:

„Je n'étudie **la vie,** ni dans les molécules organiques, ni dans les monades. J'étudie **la vie** dans les **êtres vivants**; et je trouve deux choses: la première que la nombre des **espèces** va toujours en diminuant, depuis qu'il y a des animaux sur le globe; et la seconde que le nombre des **invidus,** dans certaines espèces, va toujours au contraire en croissant; de sorte que, à tout prendre, et tout bien compté, le **total de la quantité de vie,** j'entends le total de la quantité des êtres vivants, reste toujours en effet à-peu-près le même.

Uns ist keinerlei Begründung dieses Lehrsatzes bekannt, und unser Autor liefert jedenfalls nichts, um die Verkündigung desselben als einer **besondern Entdeckung** zu rechtfertigen. Eins was Flourens sagt ist sehr wahr, nämlich: daß verschiedene Gattungen von Thieren (und zwar einige von riesenhafter Größe, wie ihre Knochen beweisen) während der Zeit, welche man die gegenwärtige Epoche in der Geschichte des Erdkreises nennen kann, erloschen sind, — daß andere wahrscheinlich ihrem Aussterben entgegengehen; — und daß innerhalb dieser Periode unseres Wissens keine erneute Schöpfung von gleich großen Thieren stattgefunden habe, um die so von der Erde verschwundenen Rassen zu ersetzen. Es ist ferner wahr, daß die Zahl der Hausthier-Gattungen, welche dem Menschen zum Gebrauche dienen, in Folge der Zunahme der menschlichen Bevölkerung auf dem Erdkreise sich bedeutend gemehrt hat. Alle diese Sachen sind wahr, aber nicht neu; und die daraus hergeleitete Lehre — daß die beiden entgegengesetzten Zustände sich gegenseitig aufwiegen und daß die totale Menge Lebens oder lebender Wesen beinahe immer dieselbe bleibt — wird durchaus nicht durch das Vorausgeschickte begründet. Ja, die Ausdrucksweise des Verfassers

verräth sein eigenes Mißtrauen in die Wahrheit derselben. Das „à-peu-près“ discontirt in der Wissenschaft, wie in vielen anderen Dingen, manche Sachen als Realitäten.

Jedem, dem daran liegt, die Sache zu ergründen, wird es klar sein, daß wir von der totalen Menge lebendiger Wesen auf dem Erdkreise oder der relativen Menge zu verschiedenen Zeiten keine Kenntniß haben, noch auch selbige anders als unbestimmt und nur annähernd bestimmen können. Daher sind auch obige Redensarten, will man sie nicht als bloß hypothetische Fragen vorbringen, mit Recht in der Sprache der Wissenschaft nicht zuläßig; besonders, wenn wir sehen, wie wenig wir die Zahlen oder Individualitäten des Lebens in **einer** der großen Klassen des Thierreichs vollständig berechnen können, und wie unmöglich es ist, sie in der Menge jener kleinern Formen, die wir nur durch das Mikroskop wahrnehmen können, zu muthmaßen. Ebensowenig können wir auch Schlüsse, wie sie Flourens vorlegt, annehmen, so lange Zweifel in Betreff der richtigen Classificirung der Gattung und der Möglichkeit ihrer Veränderung und Verwandlung in langen Zeitperioden obwalten. Vielleicht

theilen wir diese Zweifel nicht, aber die Frage steht künftiger Forschung noch ganz offen.

Lassen wir indeß diesen Gegenstand fallen, da wir ihn nicht weiter zu verfolgen brauchen, und kommen wir zu dem Haupt-Kapitel in dem Flourens'schen Werke — **Ueber Langlebigkeit** des Menschen. Wir möchten gern seinem Lehrsatze volle Gerechtigkeit widerfahren lassen, und wollen denselben deshalb so klar als möglich beschreiben. Aber hier müssen wir uns wieder über den lockeren und oberflächlichen Charakter seines Raisonnements beschweren, das durch zahllose Citate von anderen Schriftstellern, sowohl Dichtern als Physiologen, deren manche schwerlich als Autoritäten in einer wissenschaftlichen Abhandlung angeführt werden können, unterbrochen wird. Wenn wir die Werke Molière's, Voltaire's und La Fontaine's durchblättern, so finden wir eher eine Satyre auf das wirkliche Leben, als ein nüchternes Raisonnement über menschliche Langlebigkeit.

Flourens trägt seine Hauptfrage in folgenden Worten vor: „Quelle est la durée, naturelle, ordinaire, normale, de la vie de l'homme?“ und beantwortet diese Frage sogleich mit einer Stelle aus Büffon, die er als Text und Autorität für seine eigenen Ansichten angibt.

„L'homme qui ne meurt pas de maladies accidentelles, vit partout quatre-vingt dix ou cent ans.“ Obwohl wir die Tautologie des naturelle und normale in ihrer Anwendung auf die Lebensdauer hervorheben möchten, so finden wir doch weiter nichts Anstößiges in der Art, wie er sein Thema vorträgt. Indem er die Schlußfolgerung Büffon's zu seiner eigenen macht, befolgt er auch ganz dasselbe Argument, um dazu zu gelangen. Er behauptet, daß die Lebensdauer weder vom Klima, noch der Nahrung, noch der Rasse, noch irgend einer äußerlichen Bedingung abhängt, sondern einzig und allein mit der natürlichen Leibesbeschaffenheit und innern Kraft (vertu intrinséque) des lebendigen Organismus in Zusammenhang steht. Indem er Alles in dem thierischen Organismus als bestimmten Gesetzen unterworfen betrachtet, so daß jede Thiergattung ihre bestimmte Gestalt und Größe, ihre besondere Trächtigkeits- und Wachsthums-Periode habe, so folgert er daraus, daß die natürliche Lebensdauer für jede Gattung ebenso bestimmt und einem Gesetze unterworfen sei. Büffon auf Schritt und Tritt folgend, nimmt Flourens seinen Lehrsatz an, daß dies Maaß des Lebens sowohl bei Menschen als andern Thieren in einem gewissen Verhältniß zu dem des voll-

endeten Wachsthums zu finden sei. Er weicht von ihm nur in der Annahme von der Dauer oder Grenze dieses Wachsthums ab. Büffon findet den Nachweis ganz selbstverständlich in der Natur, und indem er sechszehn Jahre als die Durchschnittsperiode des Heranwachsens beim Menschen annimmt, so stellt er sechs oder sieben Perioden, mit obiger Zahl multiplicirt, auf, um die natürliche Dauer des menschlichen Lebens damit zu bezeichnen. In diesem Resultate wird er durch die Wahrnehmung bestärkt, daß bei einigen Thieren, wie dem Pferde, dem Hunde und Hirsche, die Zeit des Wachsthums in einem gewissen Verhältniß zu der Länge des Lebens steht; aber weder numerisch noch anderweitig beansprucht er für seine Doctrin die unbedingte Gültigkeit eines Naturgesetzes. „Die ganze Dauer des Lebens kann gewissermaßen durch die Dauer der Wachsthumsperiode berechnet werden. Der Mensch, welcher 15 Jahre lang wächst, kann sechs oder sieben Mal so alt werden.“

Flourens ist kühner in seinen Schlußfolgerungen, und in demselben Maße weiter von der Wahrheit entfernt. Als Dauer oder Grenze des körperlichen Wachsthums (accroissement) nimmt er die vollständige Verwachsung der Knochen

mit ihren Epiphysen (ein Ausdruck, den wir sogleich erklären werden) an, und indem er behauptet, daß diese Vollendung des Wachsthums beim Menschen im Alter von zwanzig Jahren, und bei gewissen Thieren zu andern Alterszeiten, bei jedem aber respective im fünften Theile der Lebenszeit vor sich gehe, multiplicirt er ohne Weiteres die 20 Jahre menschlichen Wachsthums mit fünf, und erklärt hundert Jahre als die natürliche Frist menschlichen Lebens. Wir geben diese Ansicht mit seinen eigenen Worten:

„Büffon sagt, daß jedes Thier ungefähr sechs oder sieben mal so lange lebt als es wächst. Nach dieser Voraussetzung würde das Verhältniß sein, wie 1 zu 6 oder 7; das wirkliche Verhältniß der Wachsthumsperiode zur Lebensdauer ist aber wie 1 zu 5, oder doch ungefähr so. Der Mensch wächst zwanzig Jahre lang, und lebt fünf mal zwanzig Jahre oder 100 Jahre. Das Kameel wächst 8 Jahre und wird 40 Jahre alt; das Pferd wächst 5 Jahre und wird 25 Jahre alt, und so weiter bei andern Thieren. Wir haben also endlich ein genaues Merkmal, welches uns mit Gewißheit die Dauer des Lebens angiebt. Aus der Dauer jener Wachsthums-Periode ergibt sich für uns die Dauer des Lebens." —

Das hier gegebene Argument ist kurz und bündig, aber sein Inhalt befriedigt uns nicht. Wir zweifeln sehr, ob diese Periode der Epiphysen oder der Vollendung des Knochenbaues bei einer genügenden Anzahl von Thieren und mit genügender Genauigkeit nachgewiesen ist, um eine Basis für numerische Resultate abzugeben. Wir glauben ferner, daß die Verbindung dieser Periode mit der normalen Lebensdauer bei verschiedenen Thieren nichts mehr als das allgemeine Verhältniß ist, in welchem jede spätere Periode zu den vorhergehenden und nachfolgenden steht, und daß so jede in gewisser Weise sich nach den andern messen und erklären läßt. Die sogenannte Epiphysis ist eine sehr beschränkte Erscheinung im Wachsthum und kann daher, obwohl scheinbar die letzte in der Reihe der Knochen-Entwickelungen, nicht als eine Epoche im Leben oder als von Einfluß auf andere Veränderungen im Körperbau betrachtet werden. Daher bestreiten wir Flourens das Recht, dieselbe als Basis anzunehmen und sie durch das Multipliziren mit fünf, einem vorher fertig gemachten Schlusse eigener Fabrikation in Betreff der Lebensdauer anzupassen. Dieser Schluß ist nicht auf dem Wege logischer Beweisführung gefunden und wird offenbar durch Thatsachen widerlegt. Er

beruft sich jedoch auf thatsächliche Erfahrungen, um seine Lehre zu bekräftigen, daß das natürliche Leben des Menschen 100 Jahre währe, und daß die Abkürzung dieser normalen Grenze das Resultat jener Fehler und Ausschweifungen in der Lebensweise sei, welche die Organe schwächen und frühzeitigen Verfall bewirken. Und hier begnügt er sich, als Beweise hauptsächlich solche Fälle anzuführen, in welchen das Leben weit über die durchschnittliche Grenze hinaus verlängert wurde — Beispiele, die oft übertriebener und zweifelhafter Art, jedoch zahlreich und authentisch genug sind, um der Naturgeschichte des Menschen als positive Thatsache einverleibt zu werden. Indem wir uns skeptisch verhalten gegen alle Beispiele, die jenseits der gewöhnlichen Lebens-Erfahrung liegen, können wir natürlich die Aussagen nicht bestreiten, welche wir aus verschiedenen Quellen, von verschiedenen Ländern und Zeitperioden überkommen: — daß menschliche Wesen zuweilen das außerordentliche Alter von 150 Jahren erreicht und dann und wann sogar überschritten haben. Wenn wir z. B. hier in England den Fall des Henry Jenkins (dessen Alter, hauptsächlich auf Grund seiner Erinnerung an die Schlacht von Flodden Field, auf 169 Jahre geschätzt wurde) als unbe-

gründet abweisen und über den Fall der Gräfin von Desmond, deren Alter sich auf 148 Jahre belaufen haben soll, in Zweifel bleiben müssen, so können wir doch die 152 Jahre des Thomas Parr, beglaubigt durch das Zeugniß Harvey's, nicht als unwahrscheinlich verwerfen; dieser untersuchte Parr's Körper nach dessen Tode und erklärt, daß er keinen Grund fände, warum er nicht noch länger hätte leben können, wenn nicht, in Folge seines Umziehens nach London zu den Küchen des Palastes, seine Lebensweise eine Aenderung erlitten hätte.

Dergleichen außerordentliche Fälle werden sogar von einigen der bedeutendsten Physiologen vollkommen zugegeben, und Haller und respective Hufeland erklären es unter Anführung mehrerer spezieller Fälle, in denen das Alter von 150 Jahren überschritten ward, für wahrscheinlich, daß der Organismus und die Lebenskräfte des Menschen in manchen Fällen bis zum Alter von 200 Jahren Stand halten können. An einem Beweise jedoch, daß solch' ein Alter jemals erreicht worden, lassen sie es fehlen; auch giebt es nirgendwo Berichte darüber, mit Ausnahme von einem oder zwei Fällen, die jedoch so aller Wahrscheinlichkeit baar sind, daß wir sofort davon abstrahiren müssen. Wir

wollen unten einen Fall anführen, einfach, um zu zeigen, auf welch lockerm Boden oft in solchen Dingen die Berichte fußen.*) Einer gewissen Menge von Fällen in jenen hohen Alters-Registern können wir jedoch Glauben schenken, denn sie weisen mehrere tausend Fälle auf, die durchschnittlich wahr sein müssen, so schwer es auch sein mag, sie zu erklären und zu beurtheilen. Dr. van Oven giebt auf mit großem Fleiße angefertigten Tabellen 17 Fälle an, in denen das Alter von 150 Jahren überschritten wurde. In einem anderen der vor uns liegenden Werke (Records of Longevity by Mr. Bailey) finden wir ein Verzeichniß von drei- oder viertausend Fällen, in denen das hohe Alter von 100 Jahren beinahe erreicht oder überschritten wurde, und mehrere, in denen die Lebensdauer sich auf 150 Jahre belief. Ohne die Treue zu bezweifeln, mit der obige Tabellen zusammengestellt sein mögen, können wir doch nicht umhin, einen fühlbaren Mangel an vollkommener und genügender Wahrscheinlichkeit zu entdecken;

*) Diesen Fall entnehmen wir einem Kirchspiels-Register in Somersetshire, worin unterm 20sten December 1588 das Begräbniß von Jane Britten, Jungfer, „wie sie behauptet, 200 Jahre alt," verzeichnet steht.

es ist dies ein Fehler, welchen eine nachträgliche Untersuchung jetzt nicht mehr verbessern kann. Jedoch müssen wir einige selbst der äußersten Fälle als authentisch annehmen und eine größere Menge anderer voraussetzen, die, wenn sie auch leichter in's Gewicht fallen, doch den Durchschnittspunkt der Lebenszeit bedeutend übersteigen. Später werden wir Gelegenheit haben, auf dieselben spezieller einzugehen. Gegenwärtig wird es genügen, zu sagen, daß wir hinlängliche Beweise von der gelegentlichen Ausdehnung des Lebens bis zu Perioden von 110, 130 oder 140 Jahren besitzen, — von Fällen, die insoweit authentisch sind, daß wir sie in Betracht ziehen müssen, wenn die Frage von hohem Alter abgehandelt werden soll. Aber indem wir dies thun, sehen wir uns veranlaßt, **alle** dem großen allgemeinen Durchschnittsgesetze zu unterwerfen und sie nicht, wie Flourens, als **Beweise** für die **natürliche** Lebensfähigkeit des Menschen vorzubringen. Wir könnten aus eben demselben Grunde behaupten, daß sechs Fuß die natürliche Größe des Menschen sei, weil ein paar Menschen die Höhe von 8 oder sogar 9 Fuß erreicht haben; — oder andererseits, daß die normale Größe 4 Fuß beträgt, weil Graf Benjowsky und der Amerikaner Tom Thumb, Zwerge, nur

2½ bis 3 Fuß hoch waren; oder noch weiter könnten wir behaupten, daß 210 Pfund das natürliche Gewicht der Menschenrassen sei, weil Daniel Lambert und einige seiner Gebrüder im Fett beinahe doppelt so viel wogen. Die wahre Thatsache ist die, daß derartige Unregelmäßigkeiten, mögen sie sich nun im Uebermaße oder in der Unzulänglichkeit zeigen, sowohl in jedem Theile des physischen Baues des Menschen, als in jedem Theile der uns umgebenden natürlichen Welt vorkommen. Aber nicht unterworfen den allgemeinen in der thierischen Schöpfung herrschenden Gesetzen, werden sie fortwährend von diesen Gesetzen in Schach gehalten und controllirt. Sie können gewisse Grenzen nicht überschreiten, ohne neue physische Zustände in's Leben zu rufen, geeignet die Anomalie zu zerstören und jene besondere Eigenthümlichkeit wieder herzustellen, welche, allem Anschein nach, jedem Organismus in der natürlichen Welt specifisch innewohnt.

Hier finden wir nun den Werth und die Wichtigkeit des großen Durchschnitts-Gesetzes, dessen wir so eben gedacht. Man kann dasselbe beinahe eine neue Forschungs-Methode nennen, obwohl es jetzt schon ganz vorzugsweise zur Ausdehnung und Genauigkeit menschlichen Wissens beiträgt.

Sonderbar, aber wahr ist es, daß die Philosophen des Alterthums niemals zum Verständniß dieser eigenthümlichen Art, der Wahrheit näher zu kommen, gelangt sind. Die praktische Anwendung desselben ist in der That fast unvermeidlich in den gewöhnlichsten Aufgaben menschlichen Denkens und Forschens. Aber das Princip wurde nie völlig anerkannt und für die Wissenschaft nutzbar gemacht; — eine geistige Anomalie, in enger Verbindung stehend mit einem andern noch auffallendern Defect der alten Philosophie, nämlich dem Mangel einer richtigen Würdigung des Experimentirens, als des sichersten und mächtigsten Werkzeuges wissenschaftlicher Untersuchung.

Die neuere Wissenschaft hat diese zwei großen Methoden völlig anerkannt und in practische Anwendung gebracht; sie hängen in jedem Theile und Principe ihrer Anwendung von einander ab. Das Durchschnittsgesetz hat in der That neuerdings eine merkwürdig ausgedehnte und allgemeine Anwendung erfahren und vermittelst fortschreitender Multiplication von Thatbeständen Resultate erreicht, welche sich mehr und mehr der Festigkeit und Sicherheit mathematischer Formeln nähern. Jede einzelne Beobachtung und jede neu hinzugekommene Thatsache bestärkt die Wahrheit

früherer Resultate. Scheinbar völlig vereinzelte Erscheinungen und ganz unerklärbare Anomalien sind somit von Gesetzen abhängig, welche das Ganze in Ordnung halten und regieren.

Viele unserer Leser müssen wissen, in welcher Ausdehnung diese Lehre vom Durchschnitt nicht bloß auf physische Erscheinungen, sondern sogar auf sociale und sittliche Verhältnisse des Menschen, als des vornehmsten Bewohners des Erdballs, der ihm zum Loose gefallen, in Anwendung gebracht worden ist. Unter der Pflege Quetelet's und seiner Anhänger, unterstützt durch die jetzt obwaltenden Erleichterungen des Verkehrs zwischen den verschiedenen Regionen und Rassen der Erde, hat das so erreichte statistische Wissen eine hohe Stelle unter den Wissenschaften eingenommen und verspricht für die Zukunft einen mächtigen Einfluß auf das Wohl der Menschheit.

Die Lehre vom Durchschnitt hatte indessen schon **vor** dieser mehr wissenschaftlichen Richtung eine, wir möchten sagen **kaufmännische Anwendung** beziehentlich des vorliegenden Gegenstandes, nämlich der Schätzung der Lebenslänge des Menschen, erhalten. In den letzten achtzig Jahren ist ein neuer und starker Handelszweig entstanden, dessen Gegenstand und Basis die Dauer des Lebens ist.

Wir brauchen uns hier nicht weiter über das Prinzip oder die Geschichte der Lebensversicherungs-Gesellschaften als eines bestehenden Geschäftszweiges auszulassen.

Besonders hier in England, wo sie entstanden, sind sie so angewachsen und haben sich so verbreitet, daß sie einen wesentlichen Bestandtheil unserer socialen Politik ausmachen: — ein natürliches, wenn nicht nothwendiges Ergebniß jener verwickelten Beziehungen der Eigenthums- und Familien-Verbindungen, welche das Werk hoher Civilisation, persönlicher Freiheit und politischer Sicherheit sind. So sehr auch dies System theilweise durch gewisse von allen menschlichen Institutionen unzertrennliche Nachtheile gelitten hat, so können wir es doch als einen großen Beitrag zum Interesse und der Wohlfahrt der Gemeinschaft betrachten. Die Versicherungs-Anstalten in ihrer gegenwärtigen Ausdehnung sind als Anzeiger von der Durchschnittslänge des Lebens und der verschiedenen Bedingungen, welche dessen Dauer beeinflussen, unsere besten Wegweiser geworden; und ihre, wenn auch neuerdings wesentlich modifizirten, Tabellen und Calculationen werfen ein merkwürdiges Licht auf die Gleichförmigkeit der Ergebnisse, welche aus diesen zahlreichen und weit-

läuftigen Berichten über Alter und Tod hervorgehen. Mathematiker haben sich an der Berechnung betheiligt und derselben manche Eigenschaften exacter Wissenschaft verliehen.

Noch wichtigere Aktenstücke über langes Lebensalter liefert die alle zehn Jahre in England stattfindende Volkszählung und die jährlichen Berichte des General-Registrators. In diesen sind die Ergebnisse von der **totalen Bevölkerung** des Königsreichs angezogen und zwar so vortrefflich aufgezeichnet und geordnet, daß sie nicht nur numerische Schlüsse beziehentlich der verschiedenen erreichten Altersperioden, sondern auch vielerlei merkwürdige Einsicht in die Zufälle und Umstände gewähren, welche die durchschnittliche Dauer des Lebens in verschiedenen Classen beeinflussen. Wer mehr in's Einzelne gehende Nachrichten über diesen Gegenstand wünscht, thut am Besten, diese werthvollen Berichte zu Rathe zu ziehen. Ein weiterer Vortheil derselben ist, daß man sie leicht mit den mehr oder weniger vollständigen entsprechenden Tabellen, welche von anderen Europäischen Reichen und den Vereinigten Staaten geliefert worden sind, in vergleichende Zusammenstellung bringen kann; viele dieser Tabellen sind übrigens in den Bänden der Englischen Registratur enthalten.

Wir werden später Veranlassung haben, auf einige dieser Berichte einzugehen. Inzwischen können wir jedoch von dem Ergebniß derselben soviel sagen, daß sie den Lehrsatz, welcher den Kern und Character des Flourens'schen Buches bildet, ganz und gar widerlegen. Es bedurfte wahrlich kaum solch' formeller Widerlegung einer Ansicht, der, wie oben gesagt, die gewöhnliche Lebenserfahrung der Menschheit jedes Zeitalters und Landes widerspricht. Hundert Jahre sind nicht das natürliche oder normale Lebensalter des Menschen und sind es nie gewesen. Keine Abweichung von der natürlichen Lebensweise, keine Ausschweifungen des Luxus oder Plackereien und Entbehrungen der Armuth reichen aus, den Widerspruch zwischen der in Frage stehenden Lehre und den ihr in's Gesicht schlagenden Thatsachen zu erklären. Flourens verweilt, mit sichtlichem Behagen in's Einzelne gehend, bei der alten und bekannten Geschichte von Ludwig Cornaro, dem venetianischen Selbst-Reformator, die ohne Zweifel bemerkenswerth ist, wenn wir ihrer Richtigkeit in allen Einzelnheiten Glauben schenken dürften; sie trägt jedoch Spuren von Uebertreibung und ist im besten Falle nur ein **individueller** Fall, während man zu einer Schlußfolgerung eine **Menge** braucht.

Wenn wir nach Ursachen suchen wollten, welche möglicherweise die Lebenszeit im Großen und Ganzen beeinflussen und verändern könnten, so würden wir eher erwarten, dieselben in der außerordentlichen Verschiedenartigkeit der physischen Zustände, deren die Menschheit unterworfen ist, und besonders in **den** Zuständen zu finden, welche zu den Extremen der Klimate in verschiedenen Theilen des Weltalls gehören. Aber Flourens selbst spricht diesen Ursachen wenig oder gar keinen Einfluß auf die seiner Meinung nach normale Lebensdauer zu, und wenn wir auch seine Lehre über den letztern Punkt bestreiten, so stimmen wir doch mit ihm in dem Glauben überein, daß die äußerlichen physischen Bedingungen, denen der Mensch unterworfen ist, auf die durchschnittliche Lebensdauer weniger Einfluß haben, als man vermuthen möchte. Das Sich-**Gewöhnen** theils hinsichtlich der körperlichen Gewebe, theils der Nahrung — beides in jedem Falle das Resultat dieser physischen Bedingungen — treten hier in Kraft und stellen die Gleichheit her, welche das Naturgesetz für die Gattung zu sein scheint.

Aber, dürfte man fragen, — was ist denn, wenn man obige Lehre verwirft, die wahre, natürliche Grenze menschlichen Lebens? Oder giebt

es eine, welche man genau als solche bezeichnen kann? Die Frage ist einfach und bestimmt. Die Antwort darauf kann nicht ebenso leicht gegeben werden. Es könnte uns freilich prima facie wahrscheinlich dünken, daß in dem Falle des Menschen — der vereinzelt in Gattung und wahrscheinlich von einem einzelnen Stamme entsprungen — eine mittlere Grenze des natürlichen Alters existiren sollte, welche die bestimmte Dauer seines Daseins auf Erden bezeichnet, losgelöst von allen solchen moralischen oder physischen Zufälligkeiten, welche sich in seinem Dasein zusammendrängen und dasselbe afficiren. Aber diese Zufälligkeiten sind so zahlreich und verschiedenartig, oft auch so dunkel in ihrem Ursprunge und ihrer Fortentwickelung und vermischen sich doch, wie wir später sehen werden, so fortwährend mit der erblichen Constitution von Familien und Gemeinden, daß es keinem Scharfsinn gelingt, eine solche naturgemäße Lebensdauer zu beweisen und genau zu bestimmen. Die reichhaltigsten und genauesten Register können uns hier nichts nützen, und sind wir gezwungen, dieselben gewissermaßen als eine abstracte Idee zu betrachten, die höchstens annähernd durch eine einfache Zahl ausgedrückt werden kann. Sollten wir diese „Annäherung“

näher bestimmen, so dürften wir sie vielleicht auf das ehrwürdige Schriftwort: „Unser Leben währet siebenzig Jahr“ begründen, obwohl wir uns zu dem Glauben hinneigen, daß dieser Anschlag der Wirklichkeit nicht nahe genug kommt. Blumenbach, der in solchen Dingen eine große Autorität ist, schätzte die Lebenszeit auf achtzig Jahre. Unter keinen Umständen können wir aber die „Hundert Jahre“ zugeben, welche Flourens dem menschlichen Leben zuzuerkennen beliebt; ebensowenig vermögen wir in den Argumenten, mit welchen er seine Lehre zu begründen sucht, den geringsten Halt zu entdecken.

Indem wir nun die besondere Frage, welche vorliegendes Werk anregt, auf sich beruhen lassen, möchten wir die Aufmerksamkeit unserer Leser auf andere Seiten des interessanten Gegenstandes vom hohen Alter hinlenken. Und da handelt es sich denn zuerst um eine merkwürdige Sache, nämlich **vergleichende Langlebigkeit.** Dieselbe begreift Fragen über civilisirte und barbarische Völker, Zeitfolgen in der Geschichte der Welt, der Familien wie Individuen, — über Geschlecht, Beschäftigung, Klima, Nahrung und aller zum menschlichen Leben gehörigen Bedingungen. Man würde Bände brauchen, diese Sachen bis in's Einzelne zu ver-

folgen. Flourens berührt sie so oberflächlich und unbestimmt, daß man aus seiner Abhandlung keinen Nutzen ziehen kann. Des beschränkten Raumes halber können wir unsern Lesern nur eine Auswahl hervorragender Schlußfolgerungen vorlegen, welche dazu dienen, die Hauptgegenstände der Forschung und die geeignetste Art und Weise, zu selbigen zu gelangen, zu beleuchten. Jeder Versuch, darüber hinauszugehen, würde nur verwirren und fruchtlos sein.

Es ist natürlich — und kann nicht anders als interessant sein — vorerst die Berichte von erreichtem hohen Alter in frühern Zeitaltern zu betrachten, welche mit denen unserer Zeit in vergleichende Zusammenstellung gebracht werden können. Als erreichbare Haupt-Resultate einer derartigen Nachforschung haben wir bereits die allgemeine Dauer des vollständigen Lebens des Menschen und die außerordentlichen Altersfälle angegeben, welche sich über diese mittlere Zeit hinaus erstrecken. Aus erklärlichen Gründen unterlassen wir jedweden Hinweis auf die Länge vorsündfluthlichen Lebens, wie wir es von der Bibel überkommen. Wir könnten nichts Neues zur Lösung dieser Frage vorbringen, da sie auf Bedingungen und einem Zustande der Welt beruht,

denen unser jetziges Wissen nicht beikommen kann. Mit größerm Vertrauen wenden wir uns einem andern Berichte (aus späterer Zeit, aber mit dem großen Namen Moses auf der Titelseite) zu, der in seiner Abschätzung des Lebens auf 70 Jahre uns ein Maß an die Hand giebt, welches, wie wir bereits gesehen, genau der alltäglichen Lebenserfahrung unseres eigenen Zeitalters entspricht.*) Die schöne Stelle in diesem Psalme (von Lord Bacon trefflich übersetzt) giebt uns in wenig Worten ein für alle Zeit treues ergreifendes Bild von der Altersschwäche und andern Uebeln, welche das Leben befallen, wenn es über die Durchschnittszeit hinaus verlängert wird, welche ihm der Schöpfer zuerkannt.

Die alt-ägyptischen, assyrischen und persischen Urkunden stimmen, ohne uns jedoch die Thatsache in solch positiven Figuren auszudrücken, im Allgemeinen sowit überein, daß sie zu derselben

*) Es ist bemerkenswerth, wenn auch zweifelsohne Vielen bewußt, daß von der Zeit Noah's zu den Tagen Moses' eine stufenweise erfolgende Abnahme der Lebenslänge berichtet wird. Josua „wurde alt und bejahrt" lange Zeit vor seinem Tode, welcher im Alter von 110 Jahren erfolgte.

Schlußfolgerung berechtigen. Die verschiedenen Zeitläufte individuellen Lebens werden in derselben Weise angegeben, wie wir es jetzt thun, und Generationen folgten auf einander, — so weit wir dies aus den alten Grabdenkmälern herauslesen können, — nach gleichem und ähnlichem Gesetze. Die Pyramiden waren die Gräber der Monarchen, welche, wie ein alter Schriftsteller sagt, „den Himmel durch ihre Waghalsigkeiten in Staunen versetzten," denen die Lebenszeit jedoch genau so zugemessen war, wie uns.

Die von der Geschichte und anderen verwandten Quellen überkommenen Nachrichten werden deutlicher und genauer, wenn wir uns den Tagen Griechenland's und Rom's nähern. Das Ergebniß können wir als dasselbe bezeichnen. Es wird uns sowohl durch die gewöhnliche Lebensdauer, wie wir sie bezeichnet haben, als auch nicht weniger bemerkenswerth durch jene übermäßigen Abweichungen bezeugt, welche in sich selbst eine Art Beweis für den Durchschnitt abgeben, — eine stichhaltigere Art und Weise, die rechte Mitte herauszufinden, als man auf den ersten Blick vermuthen möchte. Obwohl wir genaue Thatsachen in diesen Zeiten natürlich nicht mit demselben Vertrauen verbürgen können, wie mittelst der statistischen

Tabellen unserer Zeit, so fehlte es doch weder den Griechen, noch den Römern, wegen der so tief mit ihrer Geschichte verwachsenen populären und politischen Institutionen, an Methoden, selbst Ereignissen im Privat-Leben genaue Daten zuzuertheilen. Die Olympischen Spiele und öffentlichen Feste in Griechenland, und die Consularischen „fasti“ Roms, verliehen zahlreichen persönlichen und Familien-Ereignissen Namen und Zeit. Das „calidus juventa consule Planco“ des Horaz giebt ein bekanntes Beispiel von der Art und Weise, Ereignisse von dieser größten und dauerndsten Institution des Römischen Staates her zu datiren; außerdem wissen wir, daß dieselbe auf die Aufzeichnung von Geburten angewandt wurde, was für jeden Nachweis hohen Alters wesentlich ist. Als ein Beispiel von der Vollständigkeit einiger dieser Documente können wir den Bericht des Plinius über den zu Vespasians Zeiten eingeführten italienischen Census anführen, in welchem wenigstens bis zu einem gewissen Grade die Classificirung je nach dem Alter, nach demselben Plane, den wir jetzt befolgen, ausgeführt gewesen zu sein scheint. Diesem Autor haben wir mannigfache Nachrichten über langes Leben zu danken; auch leistet die Vorsicht mit welcher

er Fälle behandelt, die voraussichtlich fabelhaft sind oder auf anderen Methoden der Schätzung fußen, einiges Gewähr für die Richtigkeit der Fälle, welche er ohne weitere Anzweiflung zugiebt. Sie sind wahrscheinlich ebenso authentisch als ähnliche zwei oder dreihundert Jahre alte Urkunden neuerer Völkerschaften.

Indem wir dies vorausschicken, können wir einige besondere Altersfälle aus jenen Zeiten erwähnen, und zwar vorzugsweise solche, die mit den hervorragenden Namen des Alterthums in Verbindung stehen. Freilich müssen wir den ersten Fall, nämlich den des Kreters Epimenides, als sehr zweifelhaft ansehen, da die Beweise für sein angegebenes Alter von 167 Jahren außerordentlich dürftig sind. Unter allen Secten und Lehren leuchten jedoch im Allgemeinen die Griechischen Philosophen besonders in dem Verzeichnisse hervor, auch ist hier die Authenticität besser nachgewiesen. Zeno soll 102 Jahre gelebt haben, Democritus 104, Pyrrho 90, Diogenes 90, Hippokrates 99, Plato 82, Isokrates 98, Gorgias, der Lehrer des Isokrates, 107. Und wäre der Schierlingstrank und das Schwert des römischen Soldaten nicht gewesen, so hätten Sokrates mit seinen 70 und Archimedes mit seinen 75 Jahren sehr

wohl ein ebenso hohes Alter erreichen können. An das Greisenalter des Sophokles (90 Jahre) knüpft sich die rührende Anekdote, wie er zum Beweise der Klarheit seines Geistes bei solch' hohem Alter Verse aus dem Oedipus auf Kolonos recitirt habe. Das hohe lyrische Genie Pindar's blieb seinem Vaterlande ungeschwächt erhalten, bis er das Alter von 84 Jahren erreicht hatte. Simonides trug seine elegischen Lorbeeren bis zum Alter von 90 Jahren.

Gern möchten wir im Stande sein, eine vielbestrittene Frage zu entscheiden, nämlich für das Leben des größesten aller griechischen Dichter, dessen Name einzig lebt, aber ewig für alle Zeitalter leben wird, eine gewisse Periode und Zeit festzustellen. Es ist sonderbar, daß der unsterbliche Name Homer's mit keiner bestimmten Nachricht von seiner Geburtszeit in Verbindung steht. Noch sonderbarer ist es vielleicht, daß sogar seine Individualität von der harten und technischen Kritik unserer Tage in Frage gestellt worden ist.

Wir könnten ferner zahlreiche Fälle außerordentlich hohen Alters aus den Römischen Annalen anführen, von den viele selbst die Autorität Cicero's für sich haben. Wir wollen uns jedoch auf einige Fälle weiblichen Alters, die von weniger historischem Gewicht, aber in anderer Weise merk-

würdig sind, beschränken. Terentia, Cicero's Frau, wurde 103 Jahre, Clodia, des Ofilius Gattin, 115 Jahre alt. Zwei bedeutende Schauspielerinnen werden angeführt, deren eine die Rolle der Minna hundert Jahre lang gespielt haben soll; Galeria, die andere, trat während der dem Augustus zu Ehren veranstalteten Spiele, in ihrem 104ten Jahre wieder im Theater auf, 91 Jahre nach ihrem ersten Auftreten vor dem römischen Publikum. Plinius erzählt einen ähnlichen Fall beim andern Geschlecht, nämlich den des Tänzers Stefanio (qui primus togatas saltare instituit), welcher bei den hundertjährigen Festspielen des Augustus getanzt hatte, 63 Jahre später bei denen des Claudius auftrat, und noch einige Zeit darnach lebte.

Der bereits erwähnte, von Vespasian eingeführte Census liefert einige Ergebnisse hohen Alters, die so sonderbar sind, daß wir die Wahrheit derselben mehr als bezweifeln müssen. Die von Plinius mitgetheilten Fälle sind ausschließlich dem Lande zwischen den Appeninen und dem Po entnommen, und auf Grund dieses Census (den er selbst eine res confessa nennt) zählt er 54 Personen auf, die das Alter von hundert Jahren erreicht haben; 14 mit 110 Jahren; 2 zu 125, 4 zu 135 und 3 zu 140 Jahren. Er erwähnt in

der einzigen Stadt Valciatium, nahe bei Placentia, 6 Personen, die 110 Jahre alt waren; 4 die 120 und eine, die 150 Jahre alt war. Diese runden Zahlen erregen Mißtrauen rücksichtlich der Realität der fraglichen Alter; der ganze Bericht ist einem Bezirke entnommen, der durchaus nicht seiner Gesundheit halber berühmt ist, und ist so unverhältnißmäßig groß im Vergleich mit ähnlichen Berichten anderer Länder, daß wir ihm, wie schon gesagt, ganz und gar keinen Glauben schenken können. Wäre er wahr, so könnte er nur durch die Vermuthung erklärt werden, daß eine bedeutende Anhäufung von Fällen erblichen hohen Alters in Familien durch Zwischenheirathen in derselben Provinz stattgefunden habe. Ebensowenig können wir aus diesen oder anderen Denkschriften von langem Leben der Alten eine Schlußfolgerung ziehen, die uns zu dem Glauben berechtigte, daß die gewöhnliche Lebensdauer jemals die der Jetztzeit übertroffen habe.

Von der Frage über vergleichsweise hohes Alter in alter und neuer Zeit kommen wir zu der Frage über das Alter der Menschen-Rassen im Vergleich mit einander; dieselbe ist gewissermaaßen der höheren Frage unterordnet, ob wir annehmen müssen, daß alle Rassen von einem einzigen

Paare herrühren, oder ob man, um die merkwürdigen physischen Verschiedenartigkeiten, welche wir finden, zu erklären, annehmen müsse, daß gleichzeitig mehrere für sich bestehende Typen auf Erden erschaffen seien? Dies ist eine Frage, welche in den letzten Jahren sehr stark angeregt worden ist. Was uns betrifft, so stimmen wir mit der ersteren Annahme einer Einheit von Typus und Ursprung überein. Grade in der Vielfältigkeit der existirenden Verschiedenartigkeiten und in der Art und Weise, wie sie sich gegenseitig abstufen, finden wir einen Beweis dafür. Die Grenzlinien sind nirgends scharf gezogen und wir folgen dem Neger in den Kaukasischen Rassen durch jeden Schritt und jedes Stadium der Abart. Diese Folgerung mag keine positive sein, aber sie spricht wenigstens gegen die andere, durch die Verschiedenartigkeit der extremen Fälle veranlaßte Annahme.

Wir müssen uns indessen durch diese höhere Frage, so merkwürdig und wichtig sie auch ist, nicht von unserm Gegenstande ableiten lassen. Es genüge hier anzuerkennen, daß der Mensch in jedem vernünftigen Sinne, in welchem dieser Ausdruck gedeutet werden kann, eine einzelne und abgetrennte Gattung in der thierischen Schöpfung bildet. Die Verschiedenheiten oder Rassen dieser

Gattung sind einander durch ihnen gemeinsame Eigenthümlichkeiten der Wiedererzeugung, des Baues und der Thätigkeiten der Knochen, und inneren Organe, und der zum Wachsthum und zur Erhaltung geeigneten Nahrung, verwandt. Auf diese soweit in Art und Ursprung identificirten Verschiedenartigkeiten bezieht sich unsere gegenwärtige Frage über vergleichsweise hohes Alter. Ohne die verschiedenen Abtheilungen in Rassen hier näher zu berühren, welche Geschichtschreiber und Ethnologen angenommen haben, können wir sofort die beiden Extreme des Negers und der Völker von Nord- und Central-Europa, als alle Zwischen-Rassen einschließend, hinstellen. Und zwar kommen wir hier, wie in der Frage rücksichtlich der vergleichenden Langlebigkeit zu verschiedenen Zeitperioden, wieder zu dem Schlusse von der **allgemeinen Gleichheit**, welchen die eben genannten Eigenthümlichkeiten uns erwarten ließen. Freilich können wir nicht die Kirchspiels-Register von Bornou oder die statistischen Gesellschaften von Soudan wegen Thatsachen behelligen; aber von den Registraturen unserer Westindischen Inseln und von dem zehnjährigen Census der Vereinigten Staaten haben wir Nachrichten, welche die vor uns liegende Frage nahe betreffen. Wir dürfen nicht

sagen **entscheiden**, da die Ergebnisse, falls sie überhaupt verläßlich sind, zeigen würden, daß die Lebenslänge bei dem Neger bei weitem die des Europäischen Stammes überragt. Im Jahre 1840 z. B., wo die Bevölkerung der Vereinigten Staaten sich auf ungefähr 17 Millionen belief, von denen 2½ Millionen in runden Zahlen Neger waren, gab der Census 791 als die Zahl der Weißen über 100 Jahre an, während bei den Sklaven die Zahl derer über 100 mit 1,333 und bei freien Negern mit 647 registrirt war. Im Census des Jahres 1855 finden wir, daß in den Vereinigten Staaten 43 über 100 Jahre alte Personen starben, der älteste weiße Mann 110, die älteste weiße Frau 109, der älteste Neger 130, das älteste Negerweib (beide Sklaven) 120 Jahre alt.*) Aus Professor Tucker's Analyse des Amerikanischen Census von 1790 bis 1840, der vor einem Jahre

*) Beim Corrigiren dieses Bogens für den Druck finden wir in einem Amerikanischen Blatte die Nachricht von dem im Alter von 128 Jahren zu Nummerville in Virginia erfolgten Tode Craft's (eines Dieners Washington's im Kriege von 1756), derselbe hinterließ zwei lebende Söhne, von denen der jüngste 97 Jahre alt war. Es werden noch mehrere Fälle sehr hohen Alters in derselben Familie erwähnt.

veröffentlicht wurde, ergiebt sich das, falls es wahr ist, merkwürdige Resultat, daß Altersfälle über 100 Jahre unter den Sklaven 13 Mal so oft, und 40 Mal so oft bei freien Negern, als bei der weißen Bevölkerung des Landes vorkommen.

Diese Resultate sind jedoch, wie wir oben andeuteten, zu abnorm, um sofort acceptirt zu werden. Kaum ein halbes Jahrhundert ist verflossen, seit die Sklaven-Einfuhr aus Afrika durch das Gesetz verboten wurde, und wir können deßhalb ruhig annehmen, daß die Meisten derjenigen, deren angegebenes Alter hundert Jahre übertraf, Afrikanischer Geburt waren; ein Umstand, der in limine alle sicheren Schlüsse hinsichtlich dieses Gegenstandes unmöglich macht. Es ist selbst rücksichtlich der in den Vereinigten Staaten Geborenen sehr wahrscheinlich, daß die Registration fehlerhaft ist, wobei noch das häufige Hinüberbringen der Sklaven von einem Bezirke zu einem andern in Anrechnung kommt. Weiter müssen wir auch noch die Gewohnheiten der Neger selbst in Betracht ziehen, ihre merkwürdige Ungenauigkeit in allen Dingen bei denen Zahlen vorkommen, und ihren Hang zur Uebertreibung in Anbetracht ihres Alters, besonders wenn sie dabei hoffen können, daß man an ihrem Schicksal Antheil nehmen und ihre

Arbeiten ermäßigen werde. Professor Tucker geht noch weiter und meint, daß das mäßige und leichte Leben eines großen Theiles der Sklavenbevölkerung die Möglichkeit hohen Alters vergrößere. Wir möchten gern glauben, daß dem so sei, aber die verhältnißmäßig viel größere Anzahl hundertjähriger Personen unter den freien Schwarzen liefert einen Gegenbeweis für diese Folgerung.

Aus diesen und andern Gründen können wir aus dem amerikanischen Census keine richtigen Schlüsse ziehen, während das allgemeine Ergebniß anderer Quellen (welches wir durch persönlich von uns am Platze angestellte Forschungen bestätigt gefunden) uns zu dem Glauben veranlaßt, daß die durchschnittliche Lebenslänge bei den Neger- und europäischen Rassen sehr wenig differirt. Die außergewöhnlichen Alters-Fälle bei Erstern, wie sie von unsern Westindischen Inseln berichtet werden, entsprechen genau den in den Registern der weißen Rassen Europa's aufgezeichneten, und diese außerordentlichen Fälle bilden, wie wir bereits gesagt, eine Art Index für den gesuchten Durchschnitt.*)

*) Wir haben, jedoch erfolglos, einen genauen Nachweis rücksichtlich des vergleichsweisen Alters bei Mulatten, Quadroons ꝛc. zu erhalten uns bemüht; man glaubt all-

Es fehlt uns an Raum, diese Vergleichung im Detail bei den verschiedenen Rassen und Nationen des neuern Europa's und Asien's zu verfolgen, obwohl uns reicher Stoff hierfür vorliegt. Die beträchtlichsten dieser freilich bunt durch einander gemengten Rassen sind die Teutonische und Slavonische; sie rühren, wie die moderne Philologie uns lehrt, von einer gemeinsamen asiatischen Quelle her, sind jedoch durch dazwischenliegende Zeit weit von einander getrennt. Das europäische Rußland giebt die beste Erklärung für alles, was sich auf die Slavonische Rasse bezieht. In der Anmerkung theilen wir einige Fälle mit, welche den Registern dieses Reiches und auch denen einiger Teutonischen Stämme des nördlichen Europa's entnommen sind.*)

---

gemein, daß sie nicht lange leben und daß derartige Gattungen bald unfruchtbar werden. Bevor wir jedoch zu sichern Schlüssen kommen können, müssen wir mehr und besser beglaubigte Details darüber haben.

*) Was Rußland anbetrifft, so liegen uns die Berichte von 1842 vor. Aus diesen ergiebt es sich, daß die gewöhnliche jährliche Sterblichkeit in diesem Reiche sich auf volle 3½ pCt. beläuft (in den Provinzen, welche die Becken der Wolga, des Don und Dnieper einschließen, auf bedeutend mehr), eine sehr hohe Ration, verglichen mit den 2¼ pCt.

Sie bestätigen das Ergebniß allgemeiner Gleichheit sowohl in Anbetracht der durchschnittlichen Lebensdauer als der außerordentlichen Altersfälle. Die durchschnittliche jährliche Sterblichkeit variirt freilich wesentlich in verschiedenen Ländern,

---

Englands, welche sich jedoch theilweise aus der großen Sterblichkeit der Säuglinge in Rußland erkärt. Die Tabellen weisen keine specifizirten Angaben von Altersfällen über 90 Jahre auf, sondern geben nur einen mehrjährigen Bericht von Todesfällen über 90 Jahre alter Personen männlichen Geschlechts, aus denen eine jährliche Durchschnittszahl von 5,000 erhellt, welche, mit Einschluß des weiblichen Geschlechts, wahrscheinlich sich auf 10,000 belaufen haben würde. Dieselbe ist stark im Verhältniß zu der Bevölkerung; da jedoch 90 Jahre vor der Eingabe dieser Berichte noch kein Registrations-System in Rußland existirte, unterliegt die Genauigkeit derselben großem Zweifel. In Oesterreich starben (mit Einschluß des lombardischen Königreichs) im Jahre 1842 bei einer Sterblichkeit von 460,000 446 Personen, die über hundert Jahre alt waren. In den preußischen Staaten starben 1841 786 Personen männlichen und 890 weiblichen Geschlechts über 90 Jahre alt. In Norwegen fanden sich 1815 bei einer beinahe 1,200,000 zählenden Bevölkerung 19 Personen männlichen und 22 weiblichen Geschlechts, die über 100 Jahre alt waren. Eine genauere Angabe des wirklichen Alters wäre hier sehr erwünscht gewesen, da Norwegen im Rufe steht, außerordentliche Fälle hohen Alters aufweisen zu können.

noch mehr in abgesonderten Ortschaften; solche Verschiedenartigkeiten zeigen sich jedoch häufig allein in gewissen Lebensperioden (wie der Zeit der ersten Kindheit) und haben für das Resultat, mit welchem wir uns hier hauptsächlich beschäftigen, eine viel geringere Bedeutung, als man glauben möchte.

Auf die Gediegenheit unserer neuern englischen Registration, wie sie aus den jährlich veröffentlichten Berichten hervorgeht, haben wir bereits hingewiesen. Wenn dieselben uns auch gegenwärtig keine Altersfälle gleich denen von Jenkins und Parr nachweisen, so zeigen sie doch, daß die durchschnittliche Lebensdauer sowie Fälle über hundert Jahre mit denen anderer Länder wenigstens in gleichem Verhältniß stehen. Nehmen wir, um dies kurz zu beleuchten, zwei der neuern Jahresberichte, so finden wir, daß 1852 in England und Wales bei einer Bevölkerung von 18 Millionen 35 Männer starben, die über 100 Jahre zählten und von denen der älteste 105 Jahre alt war; ferner 53 Frauen, von denen drei 106, eine 107 und zwei 108 Jahre zählten. Im folgenden Jahre berichtet das Register von 31 Todesfällen bei Männern und 62 bei Frauen, die über 100 Jahre alt waren, der älteste Mann war 109, die älteste

Frau 110 Jahre alt.*) Rücksichtlich Englands können wir hinzubemerken, daß der niedrige Anschlag der durchschnittlichen jährlichen Sterblichkeit (welcher nicht höher als 2¼ pCt. und sehr viel geringer als bei den meisten europäischen Nationen ist) Ursachen nachweist, welche ohne Zweifel großen Einfluß auf die Vermehrung der hohen Altersfälle haben müssen. Wie bereits gesagt, ist der Einfluß dieser Ursachen in mannigfacher Beziehung ein beschränkter; wir können ihn jedoch vernünftiger Weise nicht ausschließen, noch auch verneinen, daß sich aus dieser Quelle gewisse durchschnittliche Alters-Unterschiede bei den verschiedenen Rassen und Nationen der Erde herleiten lassen, so z. B. in Betreff der Gestalt und anderer bemerkenswerther Theile der Körperbildung. Es mangelt noch an genügenden Nachweisen, um diese Unterschiede oder die Ursachen, welche dieselben erzeugen, mit Sicherheit zu erklären. Die bereits angeführten Gründe veranlassen uns jedoch zu der

*) Die neuerdings ausgegebenen Berichte von 1860 zeigen, daß in diesem Jahre 22 Männer und 47 Frauen starben, die das Alter von 100 Jahren erreicht oder überschritten hatten. Eine Frau in Glamorganshire erreichte das Alter von 111 Jahren. Es werden 2 Fälle von Männern erwähnt, die 107 Jahre alt geworden waren.

Annahme, daß der Unterschied, sobald er fest bestimmt worden, nicht erheblich gefunden werden wird.

Verfolgen wir nun diese Frage von der Lebenslänge weiter und gehen von den Rassen und Nationen, bei denen große Durchschnittszahlen alle untergeordneten Ungleichheiten mehr oder weniger vollständig aufheben, zu den Unterabtheilungen in Familien und lokale oder beschränkte Gemeinschaften über, bei denen neue Ursachen wirkend auftreten, die sich nicht mehr in ihren allgemeinen Ergebnissen gegenseitig aufheben. Jeder der das Durchschnittsgesetz recht versteht, wird sofort sehen, daß dies nicht anders sein kann. Es ist unmöglich, all die mannigfachen Ursachen anzuführen, welche auf Leben und Gesundheit des Menschen in verschiedenartigen Lokalitäten einwirken; was jedoch das hohe Alter in Familien anbelangt, so steht dieser Gegenstand mit einer der schwierigsten Fragen in der Physiologie des Menschen — nämlich der erblichen Uebertragung physischer Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten der Aeltern auf die Kinder — in Verbindung. Es ist allgemein bekannt daß diese Sache bei andern lebenden Wesen stattfindet, besonders bei den Hausthieren, welche sich der Mensch vermittelst der erzeugten Verschieden-

artigkeiten nutzbarer gemacht hat. Wir können nicht behaupten, daß die Veränderungsfähigkeit, in Folge erblicher Uebertragung, bei dem Menschen in eben so großem Maaße stattfindet, denn, den Fall mit den Preußischen Riesen-Grenadieren und möglicherweise die Gebräuche einiger wilden Horden ausgenommen, ist es uns nicht bekannt, daß irgend ein bestimmter Versuch gemacht worden wäre, diese Frage näher zu untersuchen. Aber unter welcher Form es auch sei, die Thatsache ist jedem aus eigener Beobachtung bekannt; freilich ist sie Anomalien unterworfen, welche jedem Theile dieses großen Geheimnisses anhaften; trotzdem äußert sie sich in geistiger wie körperlicher Beziehung so mannigfaltig, daß sie einen mächtigen Einfluß auf das Schicksal der Menschheit ausübt. Die kleinsten Eigenartigkeiten der Gesichtsbildung, wie die ausgedehntern Umrisse des Wuchses und des ganzen Körpers, können sich auf obige Weise vererben und, auf Grund pathologischer Beobachtung, hegen wir ferner keinen Zweifel, daß auch die inneren Organe — vielleicht das wundersame Fluidum, welches sie durchkreist und allen sich mittheilt — dem Einflusse unterworfen sind, welche eine Generation von der andern überkommen hat. Die Einwirkung dieses Einflusses auf die Bildung

nationaler Verschiedenheiten in Antlitz und Charakter ist ein anziehender Punkt, um Parallelen neben einander zu stellen; eine Besprechung desselben wäre hier jedoch nicht am Platz.

Eins gehört hier aber ganz klar zur Sache, nämlich das Factum, daß hohes Alter erblich und einzelnen Familien und Stammeslinien eigenthümlich ist. Wo die den thierischen Functionen — der Athmung, dem Blutumlauf, der Ernährung und Absonderung — dienenden Organe gesund sind und ebenso von einer Generation an die andere überliefert werden, da wird ein durchschnittlich längeres Leben die natürliche Folge davon sein. Alltägliche Beobachtung bestätigt dies in jeder Beziehung. Ja, jede Gruppe Grabsteine erzählt uns in dieser Beziehung eine wahre Geschichte von dem, was darunter liegt. Ehe die titanenhafte Kraft des Dampfes unsern Reisen die Schnelligkeit und Gewaltsamkeit des Rennpferdes gegeben, erinnern wir uns einer Zeit wo wir den ländlichen Kirchhof durchschlenderten, während man im Wirthshause an der Chaussee, Pferde wechselte oder das Mittagsmahl zubereitete.

An einem solchen Platze kann man die Wahrheit dessen, wovon wir sprechen, in einfacher aber ebenso ergreifender Form kennen lernen. Auf

einer Familiengruppe von Grabsteinen stehen die mannigfachen frühen Todesfälle verzeichnet, welche auf eine schwächliche oder kränkelnde Familien-Constitution hinweisen, — während nahebei eine andere Gruppe durch ihre Daten von **angeborener gesunder** Constitution und **hohem Alter** bei Aeltern und Nachkommen erzählt. Die Gleichförmigkeit dieses Resultates in Anbetracht der verschiedenartigen, stets arbeitenden Neben-Einflüsse, hat uns oft überrascht. Aber diese äußern Einflüsse dienen in der That immer dazu, das Gleichgewicht wieder herzustellen und bringen am Ende die Durchschnittszahl zu Wege, in welcher alle Anomalien und Ungleichheiten zuletzt aufgehen. Zwischenheirathen unter verschiedenen Familien in einander folgenden Generationen ist ersichtlich die natürliche Vorkehrung gegen derartige Ungleichheiten. Zuweilen dauern sie jedoch lange fort und nehmen mitunter eine sehr eigenthümliche und krankhafte Erscheinung an, so besonders, wenn sie sich z. B. aus irgend einer Ursache örtlicher oder gesellschaftlicher Beschränkung, nur auf eine kleine Gemeinschaft ohne **gehörige fremde Beimischung** erstrecken. Diese letztere natürliche Verbesserung, der menschliche Vorsicht sehr wenig zu Hülfe kommt, ist ein Werk der **Vorsehung**, wofür sich in andern Theilen

sowohl des Thier- als des Pflanzenreichs Analogien finden — ein Geheimniß für sich, wie Alles was das Weitervererben und Vermischen der Lebenskräfte in nachfolgenden Generationen angeht.

Wenn wir uns von den Familien zu den Individuen wenden — als der letzten Stufe der Leiter, von welcher wir so rasch herabgestiegen — so finden wir, daß sich die Zufälle, welche langes Leben beeinflussen, bedeutend vermehren und klarer zur Anschauung kommen, als wenn sie sich hinter den Durchschnittsmengen großer Zahlen verbergen. Hier sind wir jedoch genöthigt eine wichtige Classificirung vorzunehmen, nämlich die der Geschlechter. Wenn es auch schwer sein möchte, die Sache absolut zu beweisen, so glauben wir doch, man kann annehmen, daß die natürliche Lebensdauer bei Mann und Frau ein und dieselbe ist. Freilich müssen wir zugeben, daß unser eigener Census ebenso wie manche andere Register — ausgedehnter civilisirter Gemeinschaften eine bedeutend größere Anzahl von Frauen, die hundert Jahre zählen, als Männern aufweist. Wir glauben jedoch, daß diese Sache leicht erklärlich ist und daß man sie keinen verborgenen Ursachen zuzuschreiben braucht. Frauen gewöhnen sich leichter an das passive Leben im vorgerückten Alter, als Männer. Die

Bestrebungen, Vergnügungen und Passionen ihres vorherigen Lebens sind größtentheils ruhigerer Art, und stehen mit der trägen Abschließung späterer Jahre nicht in so grellem Widerspruch. Was ein französischer Schriftsteller sagt: „Peu de gens savent être vieux“ erleidet engere Anwendung auf das eine Geschlecht als auf das Andere. Das Dazwischenkommen des Kindergebären's macht freilich einen Unterschied. Aber dieses betrifft und beeinflußt eine frühere Lebensperiode und kann schwerlich **den äußeren Zufällen** in Einfluß gleich gestellt werden, welche specieller den Mann selbst bis in's äußerste Alter heimsuchen. Wir müssen hinzufügen, daß die Fälle von außerordentlich hohem Alter, welche wir als eine Art Leitfaden für die Durchschnittslänge angegeben, erfahrungsmäßig für beide Geschlechter ein gleiches Resultat ergeben.

Schließlich kommen wir denn auf das Leben des Individuum's — ein Gegenstand der nur unter **neuen** Gesichtspunkten und einer größern Berücksichtigung physischer und moralischer Ursachen in ihrem Einflusse auf die thierische Oekonomie des Menschen abgehandelt werden kann. Von angeerbtem Temperamente haben wir bereits gesprochen. Aber auch davon abgesehen strotzt das ganze Leben

von persönlichen Erlebnissen, welche nothwendiger Weise seine Dauer mehr oder weniger beeinflussen müssen. Jede einzelne Veränderung im Gesundheitszustande steht, was ihr auch sonst zu Grund liegen möge, mit diesem Resultate in entschieden wahrnehmbarer, oder nicht wahrnehmbarer Beziehung. Die physischen Eigenschaften und Gewohnheiten des Individuum's, mag dasselbe nun in schwelgerischer Sinnlichkeit oder dürftiger Armuth leben, sind hier fortwährend geschäftig; zu ihnen gesellen sich die verschiedenartigen, aus Wahl oder Nothwendigkeit hervorgehenden Beschäftigungen, durch welche sich der Mensch seinen Lebensunterhalt verdient. Es bedarf keines Arguments, um den Einfluß der letzteren auf Individuen und Körperschaften nachzuweisen. Zumal in einem Lande wo Fabriken und Handel obenanstehen, wo die Bevölkerung stark ist und Kunst und Handwerk in jedem Zweige bis zur höchsten Höhe menschlicher Anstrengung hinaufgeschraubt werden, verfällt das Leben Einflüssen, die mächtig darauf einwirken und geeignet sind, die Dauer desselben zu verkürzen. Die in unserem Besitz befindlichen Materialien und Aktenstücke ermangeln jedoch zur Zeit noch der genügenden Reichhaltigkeit und Genauigkeit, um zu sicheren Schlüssen

über diesen Gegenstand zu berechtigen. Daß es gewisse Beschäftigungen giebt, die in Folge körperlicher Abgeschlossenheit, Mangel an reiner Luft, direkter Einwirkung schädlicher Dünste und anderer Ursachen das Leben abkürzen, ist eine nur zu bekannte Thatsache. Bei dieser Gattung von Ursachen, welche ganz bestimmten Einfluß ausüben, müssen wir auch noch auf den Unterschied in der Lebenslänge aufmerksam machen, welcher in Stadt und Land herrscht; ein **Zeugniß** dafür giebt **England**, wo die mittlere jährliche Sterblichkeit in den größeren Städten sich auf 26 oder 27 per Tausend beläuft, während die des ganzen Königreichs nicht höher steht als 17 zu Tausend. Die ganze Sache ist für unsere sociale Wohlfahrt von höchstem Interesse und hat die größte Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Ein Neugieriger möchte sich auch wohl zu der Frage veranlaßt fühlen, in welchem Verhältniß sich der Gelehrtenstand zu hohem Alter befindet? Es ist klar, daß bei einer derartigen Frage **individuelle** Fälle sehr wenig zur Lösung beitragen können. Was den Stand der **Rechtsgelehrten** anlangt, so fehlt es uns an genügenden Nachweisen, um einen allgemeinen Schluß zu rechtfertigen, obwohl sich sofort eine Menge einzelner Fälle von

großen **Richtern** anführen ließe, die während eines langen Lebens ihrem Lande fortwährend bedeutende öffentliche Dienste geleistet haben. Wie hoch man das Leben der **Geistlichen** in England anschlagen kann, dafür lieferten wenigstens bis vor Kurzem die Versicherungsgesellschaften genauere Aufschlüsse. Es ist eine ausgemachte Sache, daß dem Geistlichen die höchsten Versicherungssummen gewährt werden, da sie durchschnittlich bedeutend länger leben als irgend eine andere Klasse. Wir haben jedoch guten Grund zu zweifeln, ob der schwergeplackte Geistliche der Gegenwart diese Durchschnittslänge auch für die Zukunft behaupten werde. Der **ärztliche** Stand sowohl in England als anderswo, fällt weit leichter in die Wage der Lebenslänge. Diese Thatsache kann der Satyre keinen Stoff liefern. Die schweren Arbeiten, die gestörte Ruhe und die beängstigenden Verantwortlichkeiten der Aerzte; die Ansteckung und andere Krankheitsursachen, denen sie vor Allen andern ausgesetzt sind, erklären zur Genüge, daß sie, in dem Bemühen, das Leben Anderer zu verlängern, oft ihr eigenes verkürzen.

Hohes Alter von **Staatsmännern** und **Gelehrten** bildet ebenfalls eine anziehende Aufgabe für den Forscher; nur ist dies schwieriger zu untersu-

chen, weil man diese Klassen nicht ganz scharf abgränzen und definiren kann. Auch hier müssen wir die uns vorliegenden besonderen Fälle verwerfen, da sie zu keinem sichern Schlusse führen. Wir lesen daß Henry Dandolo 97, Cardinal Fleury 90, Bolingbroke 79, Alberoni 80, Pombal 83 Jahre alt wurden. In unseren Tagen treten uns die ehrwürdigen Erscheinungen eines Talleyrand, Metternich und Nesselrode entgegen. — Staatsmänner, welche während des Dynastienwechsels und der Streitigkeiten zwischen Reichen so verschiedenartige Rollen gespielt haben. Und wiederum finden wir unter den größten Männern unseres Landes, die freilich Revolutionsstürmen weniger ausgesetzt waren, die Namen Mancher, welche von früher Jugend auf bis in ein hohes ehrenvolles und nützliches Alter hinein diesem Staate fortwährend durch bedeutende Arbeiten und Dienste genützt haben. Von dem Herzog von Wellington konnte man wohl am Morgen seines Todes sagen, daß er Beides, Natur und Ruhm, erschöpft habe. Zu derselben Generation gehören auch die Namen eines Lansdowne, Lyndhurst und Brougham, — welche noch jetzt, die Last des Alters tragend, die ihnen angeborene Kraft des Geistes, der Beredtsamkeit und Tüchtigkeit behaup-

ten, welche jede Stufe ihrer Laufbahn kennzeichnet. Alle derartigen Fälle indessen legen nur Zeugniß ab für die Begabniß **Einzelner** und können auf die **allgemeine** Frage keine Auskunft geben. Dasselbe ist der Fall bei **Schriftstellern** und **Gelehrten**. Wir könnten z. B. Hobbes, Voltaire, Fontenelle, Heyne, Goethe, Newton, Kepler, Halley, Cassini, Maria-Agnesi, Humboldt und andere anführen, die alle ein Alter von 80—100 Jahren erreichten; doch können wir auf Grund einiger seltenen Fälle keineswegs eine in's **Allgemeine** gehende Behauptung riskiren.

Gehen wir nun zu einem anderen Gegenstande über, welcher Obigen nahe verwandt ist, — nämlich dem Einflusse der Leidenschaften, Sorgen und Ueberanstrengungen des Geistes, welche zu der seltsamen und wechselvollen Geschichte des menschlichen Lebens gehören und jeden Theil desselben von frühester Kindheit bis ins höchste Alter hinein beeinflussen. Es würde nicht leicht sein, den relativen Einfluß moralischer und rein physischer Ursachen auf die Lebensdauer zu berechnen. Sie folgen so gegenseitig Eine aus der Anderen, daß die Forschung bei dem Versuche ihre Wirkungen festzustellen, stets auf Schwierigkeiten stößt. Bisher haben wir hauptsächlich

Thatsachen abgehandelt, die sich mehr oder weniger aus Tabellen und Zahlen ermessen lassen. Unser gegenwärtiges Thema läßt sich jedoch nicht auf Formularen zusammenfassen, auch ist es nicht leicht, dasselbe vor den in der Welt gäng und gäben trivialen Maximen zu retten. Daß die Leiden und Sorgen des Lebens durch ihr langes Andauern oder Uebermaß mehr oder weniger dazu beitragen, die Dauer desselben, sei es durch chronische Verschlechterung der Gesundheit oder plötzliche Verletzung eines Lebensorganes, zu **verkürzen**, — ist eine zu bekannte Thatsache, um weiterer Beweise zu bedürfen. So tiefes Interesse auch diesem Gegenstand innewohnt, so können wir ihn doch nur im Vorübergehen berühren.

Wie schon gesagt, eine **einfache aber feststehende Thatsache** bleibt, daß in der **Gesundheit der Organe**, welche den verschiedenen Thätigkeiten des Lebens dienen, die **Gesundheit des Menschen** besteht und daß die Länge seines Lebens ganz davon abhängig ist. Mögen Physiologen über diesen Punkt hin und her disputiren, wir können die **Lebenskraft** uns kaum anders als ein Vermögen oder eine Macht vorstellen, welche vermittelst des Nervensystems auf den organischen Bau wirkt und dessen Summe und Vollständig-

keit von der Unverletztheit aller dieser Theile abhängt. Wenn wir auch zugeben, daß es eine Kraft ist, welche uns ganz bekannte physische Gesetze im Schach hält und denselben öfters anscheinend widerspricht, so sehen wir doch, daß diese Kraft im Körper selbst erzeugt wird, daß sie zu ihrer Thätigkeit des Stoffes und der Organisation bedarf; und durch diese während jedes Abschnitts des individuellen Lebens unaufhörliche und verschiedenartige Wandlungen erleidet. Wir sind im Stande und sogar beinahe dazu gezwungen, von derselben als einer Quantität zu sprechen, welche bei den verschiedenen Individuen, ihrer ursprünglichen Organisation zufolge, variirt; bei jedem während der Lebenszeit fortdauernd wechselt und sich, im Falle ein hohes Alter erreicht wird, auf ihr Minimum reducirt. Wenn die Poesie von dem Blute spricht, dessen Lauf „in mattherzigen Wirbeln hin und her wallend sich bis zur vollkommenen Stagnation verzögert," so mag das physiologisch nicht richtig sein, wenngleich es gewissermaßen durch die Doctrin eines großen Physiologen in Betreff der speciellen Lebenskraft dieser wunderbaren Flüssigkeit, (deren physische Eigenthümlichkeiten und Wandlungen, denen sie in

Gesundheit und Krankheit unterworfen ist, wir nur theilweise kennen,) bekräftigt wird.

Uebertragen wir nun diese Ansicht auf die praktische Frage, wie die Lebenskraft am besten erhalten und bis in's hohe Alter hinein ausgedehnt werden könne, so müssen wir hauptsächlich vier allgemeine Lebensbedingnisse in's Auge fassen, von denen man sagen kann, daß sie Alles zur Erreichung des Zweckes Wesentliche in sich schließen. Dieses sind; Luft, als zur Athmungsthätigkeit gehörig, — Nahrung, — körperliche Bewegung und Beschäftigung für den Geist.

Das Erste dieser Bedingnisse — die Luft, welche wir athmen — bietet mehr Schwierigkeiten dar, als man vermuthen möchte; dies liegt großentheils an den unklaren Begriffen und Vorurtheilen, welche über diesen Punkt existiren und die von der Wissenschaft bisher nur stellenweise berichtet wurden. So werden zum Beispiel die zufälligen Eigenthümlichkeiten des Klima's — sei es heiß oder kalt, feucht oder trocken, gleichmäßig oder wechselvoll — zum Gegenstande allgemeiner Redensarten gemacht, die oft thatsächlich unbegründet sind und ebenso oft schädlich angewendet werden. So lange der Europäische Continent der allgemeinen Bereisung zugänglich gewesen,

haben lokale Interessen und Gebräuche noch mehr zur Verdrehung der Wahrheit beigetragen und man läuft der Gesundheit halber, auf die thörichtsten, unwahrscheinlichsten Gründe hin, nach dem und dem Klima oder den und den Mineralwassern, ohne andere Umstände genügend in Betracht zu ziehen, welche oft dem gesuchten Heile schnurstracks zuwider laufen. Den Lungen kann eine warme Athmosphäre sehr gut thun, aber vielleicht muß man das mit einem gastrischen Uebel bezahlen, welches ebensoviel Schaden bringt. Nur zu gewöhnlich wird Wärme als ein Universalmittel gegen alle körperlichen Uebel angesehen. Und wahrlich ist doch die Kälte vollkommen gleichberechtigt, in der Klasse der Heilmittel zu figuriren; denn in manchen Fällen wo sich die Gesundheit träge unter der Sonne des Südens dahin schleppt, hätte der Leib unter des Nordens Gebirgen frische Stärke und Lebenskraft gewinnen können. Eine Vergleichung der Register über die durchschnittliche Sterblichkeit in den betreffenden Gegenden wird diese Ansicht vielfach bestätigen.

Wir müssen jedoch diesen Punkt nicht mit alleiniger Rücksicht auf das **Klima** betrachten, durch welches derselbe repräsentirt wird. Die Menge und Reinheit der Luft welche wir ein-

athmen, ist eine Frage, die **jede** Gegend betrifft und für die **große Masse** der Menschen von noch größerer Wichtigkeit. Wir wollen hier nicht näher auf die chemische Theorie des Athmens oder die vielfachen Streitigkeiten eingehen, welche dieselbe hervorgerufen hat. Wir haben es einzig mit der Thatsache zu thun, daß die jeweilige Einathmung einer gewissen Anzahl Cubikzolle Luft in die Lungen und eine gewisse **Reinheit** dieser Luft die für die Gesundheit und volle Lebenskraft des Individuum's **nothwendigen Bedingungen** sind. Die unvollkommene Erfüllung dieser Bedingungen während eines Theiles oder des ganzen Lebens trägt in demselben Verhältniß dazu bei, die Lebenskraft abzuschwächen und die Lebenszeit mehr oder weniger abzukürzen. Eine ungenügende Ergänzung und Erhaltung dieser Kraft beeinträchtigt langes Leben nicht weniger als dessen zu verschwenderisches Ausgeben in den mannigfachen Mißbräuchen und Lastern des socialen Lebens.

Alles was man daher zur Beförderung dieser großen Lebensverrichtung thun kann, nämlich für freie Luft, Bewegung, Lüftung der Wohnungen und Entfernung aller schädlichen Ausdünstungen zu sorgen, ist von der größesten Wichtig-

keit. Man versteht alle diese Dinge jetzt besser und versucht und erzielt mehr Resultate, als früher. Die Heilwissenschaft wird aufgefordert, nicht nur die Gesundheit wiederherzustellen, sondern auch die Krankheit zu verhindern. Viel mehr könnte in dieser Weise für Einzelne wie für ganze Körperschaften erzielt werden, wenn eine gesunde Athmungsweise mit derselben Sorgfalt cultivirt würde, welche man auf die Verrichtungen des Magens und der Ernährungsorgane verwendet. Wir hegen in der That keinen Zweifel, daß diese Thätigkeit durch **regelmäßige Uebungen im Athemnehmen** wiederhergestellt, verbessert und in Kraft erhalten werden kann, wenn zugleich gehörige Aufmerksamkejt auf den Mechanismus dieser Organe in allen den betreffenden Lebensverrichtungen verwendet wird. Es wird vielleicht keinem unserer Leser in den Sinn kommen und ist doch vollkommen richtig, daß die verschiedenen bekannten Manieren in der Körperhaltung beim Sprechen und Singen 2c. bedeutend mit dieser Sache zu thun haben und zwar besonders wegen des beständigen Vorkommens im Leben. Wenn die Lungen zum Zwecke ihrer Thätigkeit bei jeder Einathmung vierzig Cubikzoll Luft gebrauchen und statt dessen nur dreißig

oder zwanzig eingeathmet werden, so ist es sicher, daß kein gehöriger Blutwechsel stattfinden kann und daß jedes Organ und jede Thätigkeit des Körpers mehr oder weniger unter diesem Mangel wird leiden müssen. In solchen Fällen die Luftmenge zu vergrößern, ist daher ein Gegenstand von höchster Wichtigkeit und es wird in der ärztlichen Praxis unserer Tage, beiläufig gesagt, nicht genug Rücksicht darauf genommen.

Von welchem Werthe die Reinheit der Luft, die wir einathmen, für unsere Gesundheit sei, davon brauchen wir kaum zu reden. Ventilation ist und bleibt für uns die Hauptsache, mögen wir sie nun zur Ersetzung der ihres Oxygens beraubten Luft oder zur Entfernung der darin vorhandenen schädlichen Stoffe in Anwendung bringen. Unser gegenwärtiges Wissen setzt uns freilich noch nicht in den Stand, jene schädlichen Ingredienzen (deren einige zweifelsohne thierische oder Pflanzen-Organismen sind), welche epidemische und endemische Krankheiten erzeugen, ganz und gar auszuschließen. Ebensowenig können wir schon über jene gleichfalls unbekannten guten oder schlimmen Einflüsse auf den Körper urtheilen, welche von der elektrischen Beschaffenheit der Atmosphäre, der Menge des Sauerstoffs ꝛc. ab-

hängig sind. Die Aufmerksamkeit der Wissenschaft ist jedoch jetzt allen diesen verschiedenen Gegenständen thätig zugewandt und wir können inzwischen Luftveränderung und frische Luft mittelst Ventilation als das wirksamste Preventiv betrachten, das uns an die Hand gegeben.

Sehen wir nun zunächst auf das Verhältniß, in welchem die **Nahrung** zur Gesundheit und somit zur Lebenslänge steht, so begegnen wir einem Punkte, über den endlos viel hin und hergeredet und geschrieben worden und der Anlaß zu mannigfachen Meinungsstreitigkeiten gegeben. Dies ist alles ganz natürlich und unvermeidlich. Denn der fragliche Punkt umfaßt nicht nur Alles was zum menschlichen Leben nothwendig ist, sondern auch was zum Luxus und zur Sinnlichkeit gehört und steht zudem mit **alle den Veränderungen** des körperlichen Zustandes, — seien sie nun gesunder oder krankhafter Beschaffenheit, — in Verbindung, welche sich der gewöhnlichen Beobachtung am klarsten darstellen. Da derselbe ferner jene mannigfachen Flüssigkeitsgebilde von einfachem Wasser bis zu den stärksten alkoholischen Getränken, welche die natürliche oder verfälschte Erfindungskraft des Menschen unter seine Nahrungsmittel aufgenommen hat, in die Betrachtung

zieht, so stellt sich uns hier wieder eine Gattung von Einflüssen entgegen, die nicht nur für Individuen sondern auch für die Wohlfahrt der Gesellschaft von höchster Bedeutung sind.

So unbestimmt der Ausdruck auch scheinen mag, wir können keinen passendern als „Mäßigkeit“ finden, um auszudrücken, was rücksichtlich der Gesundheit und Länge des Lebens die beste Verhaltungsmaßregel sei. Alle Specificationen von Nahrungsmitteln, die gesund und die ungesund sind, nützen zu Nichts, so lange sie nicht dieser Einen Bedingung unterzogen werden. In demselben Verhältnisse wie die Lungen Luft, so bedürfen die Verdauungsorgane einer gewissen Nahrungsmenge — verschieden bei verschiedenen Individuen und zu verschiedenen Zeiten auch bei ein und derselben Person — um den gesunden Zustand des Blutes sowie eine genügende Menge desselben und dadurch wiederum die gehörige Thätigkeit des Nerven-Systems und aller Organe des Körpers im Gange zu erhalten. Außerdem weist die **Natur**, sofern sie nicht durch schlechte Gewohnheiten verdorben ist, **eine Regel** und ein **gewisses Maaß** auf, worüber sich Jeder, wie verschieden auch seine Natur sei, mit gutem Gewissen und Nutzen selbst consultiren mag. In diesem Punkte

lassen sich indessen die Menschen viel lieber von ihren schlechten Angewohnheiten und schädlichen Maximen beherrschen als durch Vernunftgründe überzeugen oder durch Erfahrung belehren. Jener Appetit, für welchen der alte Epikuräer jeden Preis bezahlen wollte, wird zu sehr als ein Zustand betrachtet, der sofort durch Essen abgefertigt werden müsse. Selbst während einer Krankheit, wo die Natur wieder in ihre Rechte eintritt und die Nahrung, welche der Magen nicht zu verdauen vermag, mit Unwillen von sich weist, macht sich der schädliche Eifer von Freunden breit, die durch das, was sie dem Patienten aufdringen, der **Krankheit** und nicht dem Körper, neuen Nahrungsstoff zuführen. Die Liste von Uebelkeiten, welche Mangel an Verdauung direct oder indirect zur Folge hat — von dem ersten sich bedrückt Fühlen nach dem Essen bis zu den späteren verschiedenartigeren Nachwirkungen sowohl auf Körper als Geist, für die die Lesterna vitia verantwortlich sind — sollte allein genügen, Leute zu zwingen sich an eine Regel zu gewöhnen, wenn man das Uebel nur in seinem ersten Ursprunge gehörig erkennen wollte. Mit Recht müssen wir bedauern, daß der Ausdruck Dyspepsie, — wenn er auch diesen Ursprung wirklich be=

zeichnet, — einen gewissen classischen Schleier über die einfache und sichere Quelle wirft, aus dem diese Uebel fließen. **Gewöhnliche** Dinge drückt man am besten durch gewöhnliche Worte aus, zumal da letztere einen viel heilsamern Einfluß ausüben.

Die Frage ist von Alters her viel besprochen und oft wieder angeregt worden, ob Unmäßigkeit in **Essen** der Gesundheit und dem Leben mehr schade als die im **Trinken**. Ein bedeutender Arzt des Alterthums, Celsus, spricht sich gegen Ersteres aus und falls obige Frage die wüstern Formen der Trunkenheit ausschließen dürfte, so könnten wir vielleicht dieser Ansicht beistimmen. Es ist indessen gewagt, über einen Gegenstand vorzugsweise zu discutiren, wenn beide Fälle so fruchtbar an Uebeln sind. Es ist nichts Ungewöhnliches, von Fällen zu hören, wo Trunkenbolde lange gelebt haben, und solche Fälle kommen auch zweifelsohne vor. Aber ebenso gewiß ist es, daß dies Ausnahmen sind und daß man ihnen in jedem Falle mit der gewöhnlichen und einfachen Erklärung begegnen kann, daß das Leben länger gewesen sein würde, wenn die Gewohnheiten **anders** gewesen wären. Der Trunkenbold, welcher mit 70 Jahren stirbt, hätte 80 Jahre alt werden können, wäre er nüchtern gewesen.

Indem wir aber so Mäßigkeit im Leben mit der Länge des Lebens in Beziehung bringen, müssen wir doch bemerken, daß man auch in dieser löblichen Richtung des Guten zu viel thun kann. Eine fortwährende und ängstliche Sorge um das Leben und darauf gegründete strenge Lebensregeln tragen in ihrer Weise dazu bei, zu verkürzen was man zu verlängern beabsichtigt. Die Geschichte im „Spectator", von dem Gentleman, welcher sein Leben dadurch verkürzte, daß er jeden seiner Nahrungsartikel wog und maß, enthält manches Körnlein praktischer Wahrheit. Ueber den bekannten Fall Cornaro's haben wir uns bereits dahin geäußert, daß selbiger durchaus nicht bestätigt, was Flourens daraus herleiten will. Die Wahrheit ist unserer Ansicht nach diese — und es ist eine physiologische Thatsache — daß Alles was den Geist veranlaßt, allzu genaue und pünktliche Aufmerksamkeit auf den Magen und die Verdauungs-Organe zu verwenden, mehr oder weniger jene große Thätigkeit hemmt und der Ernährung des Körpers nachtheilig ist. Mäßigkeit sollte nicht in Handschellen und Fesseln oder mit ewig einförmigen Schritten einherschreiten. Wir bringen die Tugend durch eine solche Art der Ausübung, im Werthe herunter und

versuchen Etwas, das in dem so endlosen Wechseln unterworfenen menschlichen Leben unmöglich ist.

Es bleibt noch übrig, von **körperlichen Uebungen** in ihrer Beziehung zur Lebenslänge zu reden. Nach der bereits gegebenen Definition der Lebenskraft wird es Jedem klar sein, daß Alles, was dazu dient, die Organe im Allgemeinen in ihrem gesunden Zustande zu erhalten, in demselben Verhältniß dazu beiträgt, das **Leben** zu bewahren und zu verlängern. Zu dem Ende ist körperliche **Bewegung** ein bedeutendes Mittel. Ein Organ, das für eine besondere Verrichtung ersehen ist, erhält man am Besten in Ordnung durch die **Ausübung** dieser Thätigkeit, wobei man natürlich die nach und nach eintretenden und unvermeidlichen Veränderungen gehörig zu berücksichtigen hat, welche in der Folge der Zeit in jedem Menschen vorgehen. Nehmen wir den Ausdruck Bewegung (exercise) im gewöhnlichen Sinne, um die Muskelthätigkeit des Körpers damit zu bezeichnen, so kommen wir zu **demselben Schlusse**, der uns noch viel klarer erscheint, wenn wir den Einfluß kennen, welchen diese Verrichtungen auf die Erhaltung der Kraft und Gleichmäßigkeit des Blutumlaufs im ganzen System und ganz besonders in der Haut und den Extremitäten ausüben, wodurch alle Organe in gesundheitsgemäßem Gleichgewichte und

richtigem Verhältniß zu einander erhalten werden. Der wunderbare Bau unseres physischen Leibes besteht aus vielen Organen — man könnte sie auch Organen-Systeme nennen —; ihr richtiges Gleichgewicht (durch Krankheit mehr oder weniger gestört) ist zugleich die Ursache und der Ausdruck körperlichen Wohlseins. Geeignete oder nothwendige Veränderungen in der gewöhnlichen Bewegung beim Herannahen des Alters, können nicht allein nach den Jahren ausgemessen werden. Zeit und Nothwendigkeit sind bei jedem Individuum verschieden und müssen nach dem Ergebniß richtiger Selbstbeobachtung festgesetzt werden. Ein verständiger Mensch wird beim „Bergabsteigen" im Leben Stufen und Fußstapfen suchen, auf denen er eine Weile ausruhen kann, ohne plötzliches oder gänzliches Aufgeben der körperlichen Bewegungen, welche bei richtiger Anwendung ebensosehr in dieser Lebensperiode als in der Jugend und im mittleren Alter zur Gesundheit und Conservirung beitragen. Die hiezu erforderliche Besonnenheit wird von der Erfahrung an die Hand gegeben. Alle und jede Anstrengung, welche die Körperkräfte in irgend einer ihrer Functionen merklich erschöpft, muß demzufolge vermieden werden. Was man dagegen, ohne eine derartige Wirkung zu verspüren, fortsetzen

kann, ist jedenfalls ungefährlich und wahrscheinlich sogar vortheilhaft.

Von Lord Mansfield, der selbst 89 Jahre alt wurde, erzählt man, daß er, wenn sehr ältliche Zeugen in dem Gerichtshofe auftraten, wo er so lange den Vorsitz führte, dieselben über ihre Lebensweise auszufragen pflegte; das Ergebniß lautete stets dahin, daß die einzige besondere Gewohnheit, welche alle mit einander gemein hatten, die des **Früh-Aufstehen's** war. Derartige Anekdoten sind größtentheils unwahr oder übertrieben. Frühes Aufstehen ist zweifelsohne in mancher Weise wohlthätig für die Gesundheit; aber man darf es nicht als eine Gewährleistung für langes Leben betrachten. Selbst wenn die fragliche Anekdote wahr wäre, so ist es doch wahrscheinlicher, daß die **rüstige Lebenskraft** in diesen Fällen die Gewohnheit aufrecht erhielt, als daß die **Gewohnheit** allein die Lebenskraft erhalten hätte.

Was wir soeben über körperliche Bewegung in ihrer Beziehung zu langem Leben gesagt, wird sich ebenfalls großentheils auf die geistigen Functionen anwenden lassen. Weil einzelne **Thatsachen** dagegen sprechen, können wir indessen durchaus nicht annehmen, daß Geist und Körper im hohen Alter auf einer und derselben Stufe stehen. Die Kraft des

Geistes kann sich, wie es sich oft zeigt, beinahe ganz frisch erhalten, wenn die körperliche Lebenskraft bis auf die niedrigste Ebbe reduzirt ist. Wenn aber dieser Verfall weiter fortgeht, so muß auch der Geist nachgeben und sich dem gemeinen Gesetze, welches der Schöpfer über den Menschen auf Erden verhängt hat, unterwerfen.

Die vorliegende Frage betrifft die Fähigkeit, die Dauer der Lebenskräfte zu **verlängern** und die zu diesem Ende zweckdienlichen Mittel. Und hier kommt uns ein großer Schriftsteller in den Sinn, dessen Ansichten über die moralische und intellectuelle Cultur des Greisenalters, wenn auch etwas stark aufgetragen, ihm stets die seinem Namen und seiner Philosophie gebührende Achtung verschaft haben. Cicero's Doctrin ist, daß man die geistigen Fähigkeiten im Alter am besten durch Ausübung derselben erhält. „Manent ingenia senibus, modo permaneant studium et industria." Dieser Doctrin können wir und zwar auf Grund der so eben ausgesprochenen Meinungen in Betreff der Erhaltung der Körperkräfte, beistimmen. Jede intellectuelle Begabung wird abgeschwächt und vermindert, wenn man sie nicht ausübt. Eine jede wird frisch erhalten, wo nicht **erhöht,** durch passende und maßvolle Beschäftigung.

Diese in allen Lebensperioden im Allgemeinen richtige Maxime muß im Alter nur einfach insofern modifizirt werden, als man sich außerdem vor jeder Ueberanstrengung zu hüten hat. Die Lebenskraft wird sowohl durch das Uebermaß geistiger wie körperlicher Anstrengung geschwächt oder erschöpft und ist in hohem Alter nicht so leicht wieder herzustellen. Das Gehirn als das Organ, welches mit der geistigen Thätigkeit in solch enger und geheimnißvoller Verbindung steht, bedarf noch ganz besonders der Schonung im vorgerückten Alter. In dieser Lebensperiode giebt eine übermäßige Anstrengung desselben leicht Anlaß zu Krankheit und Zerrüttung der physischen Thätigkeit, ja selbst der Intelligenz; noch viel mehr aber geschieht dies in Folge eines Uebermaßes oder eines wirren Durcheinanders moralischer Gemüthsbewegungen. Ruhe und Schonung bilden hier für uns die wahre Regel und nicht unzeitiges Abgewöhnen und Aufgeben der Ausübung uns anvertrauter Fähigkeiten. Diese werden ohne Zweifel, innerhalb der eben von uns angegebenen Gränzen, besser durch Ausübung frisch erhalten!

Hier können wir uns noch einmal auf Cicero als Autorität berufen und gern zählen wir uns zu seinen Bekennern. Er berichtet über mannig-

faltige Fälle, wo die Fähigkeiten des Geistes bis in's höchste Alter ausgeübt und frisch erhalten wurden; zudem kommen derartige Beispiele zu allen Zeiten vor und Jeder wird Einiges davon wissen. Wir könnten aus eigener Erfahrung manche Fälle anführen. Wir müssen indessen zugeben, daß solche Fälle größtentheils mit einer von Grund aus gesunden und stets gleichmäßig erhaltenen Organisation des Körpers in Verbindung stehen.

Dies ist jedoch, wie bereits gesagt, durchaus nicht allgemein der Fall. Das Mißverhältniß der beiden Kräfte zu einander zeigt sich uns in zahllosen Beispielen. Von jenen Geistern, die kaum „ihr Häufchen Staub in Gährung bringen können" bis zu dem, welchen derselbe große Dichter an einer andern Stelle darstellt, als:

Ein Feuergeist, der seinen Pfad sich zwingend
Den Zwergenkörper aufrieb, bis er sank,
Und das Gefäß des Staubes überfüllte
Mit Weisheit —

haben wir jeden Grad von Verwandtschaft zwischen den beiden großen Kräften, welche in ihrer geheimnißvollen Verbindung die menschliche Natur repräsentiren. Kein Theil der Physiologie des Menschen ist merkwürdiger, aber auch schwieriger als der, ihre gegenseitigen Beziehungen und

die Umstände, welche sie afficiren und verändern, festzusetzen. Hierbei geben uns Krankheiten den besten Aufschluß, indem sie verschiedene Functionen gleichsam für sich absondern und isoliren, die im gesunden Zustande so eng mit einander verknüpft sind, daß sie sich aller Abtheilung oder besondern Definition entziehen.

Die geistige Fähigkeit, welche zunächst und am auffallendsten durch das Alter zu leiden hat, ist gewöhnlich das Gedächtniß. Diese wundersame Vermittlerin zwischen Körper und Geist, die so außerordentlich bei verschiedenen Individuen variirt und sich je nach den täglichen oder stündlichen Vorkommnissen so merkwürdig und wechselvoll bei demselben Individuum bezeigt, scheint mehr vom bloßen Mechanismus in sich zu haben, als alle andern Geisteskräfte. Die Veränderungen, denen das Gedächtniß unterworfen ist, rühren vorzugsweise von physischen Ursachen her und sowohl seine Vorzüge wie seine Mängel zeigen sich in Eigenthümlichkeiten, welche in dem Organismus des Körpers zu liegen scheinen. Die Anomalien des Gedächtnisses bei vorgerücktem Alter sind Jedem bekannt, so ganz besonders die Thatsache, daß Personen Namen schnell vergessen und längst vergangene Dinge oft behalten, während frische Ereignisse ihnen wie

Schatten entschwinden und kaum eine Spur im Gedächtnisse zurück lassen. Oder, was noch sonderbarer ist, (wenn auch vielleicht nie ohne Erschütterung des Gehirns vorkommend) daß gewisse Arten von Ereignissen oder gewisse Gedächtnißgegenstände sich gleichsam von Allem was in diesem geheimnißvollen Behälter verweilt, mechanisch absondern und so verloren gehen. Daß es wichtig sei, die Kraft des Gedächtnisses, so lange und so weit dies möglich, frisch zu erhalten, wird wohl Jeder zugeben. Manche möchten der Meinung sein, daß im Vergessen der Vergangenheit die beste Garantie für ein hohes Alter läge. Dies würde jedoch das Leben des Menschen auf einen Bruch reduciren und man könnte eben so gut beweisen, daß vollkommene Geistesschwäche in diesem letzten Stadium des Lebens ein Glück sei. Dieselbe kommt oft vor und zwar aus natürlichen Ursachen, dies berechtigt jedoch Niemanden, sie für gut zu halten oder die Mittel zu vernachlässigen, welche dem Eintreten derselben entgegenarbeiten oder sie verzögern können. Daß es mancherlei und sichere Mittel dagegen giebt, wagen wir nicht zu behaupten. Alles was man mit specieller Rücksicht auf das Gedächtniß in dieser Lebensperiode thun kann, ist, ihm eine den Umständen angemessene

Richtung zu geben und alle mühevollen Anstrengungen der Erinnerungskraft zu ersparen, welche eben die Fähigkeit, welche sie üben sollen, abschwächen. Letztere Bemerkung würde unserer Ansicht nach sich mit Nutzen auf andere Perioden, lange vor dem Eintritte hohen Alters, anwenden lassen, ganz besonders aber auf die Zeit, wo man zum Ersten Male eine Abnahme der Klarheit und Kraft des Gedächtnisses spürt. Das Erinnern (d. h. das sich Bemühen des Geistes, das zusammenzubringen oder an's Licht zu ziehen, was im Gedächtnisse niedergelegt ist, die *ἀνάςιυνηςις* des Aristoteles) kann nicht bis über einen gewissen Punkt hinaus getrieben werden, ohne eine gewisse Verwirrung des Geistes zu erzeugen, die nicht nur dieser Fähigkeit, sondern wahrscheinlich auch anderen schadet. Dies mag einem Jeden sein eigenes Bewußtsein bezeugen und wer dasselbe ehrlich befragt, den wird es zu gleicher Zeit verwarnen, derartige Anstrengungen zu vermeiden.

Wir können diesen Artikel nicht abschließen, ohne auf eine Frage aufmerksam zu machen, welche zu allen Zeiten so mannigfach angeregt worden ist, — nämlich, ob langes Leben wünschenswerth sei oder nicht? Eine Frage von hoher Wichtigkeit, falls wirklich eine bestimmte Antwort

darauf gegeben werden könnte. Diese kann jedoch nicht gegeben werden. Die Lebensumstände der Einzelnen sind viel zu verschieden, um zu einer allgemeine Schlußformel zu berechtigen; ja selbst in individuellen Fällen und unter directer Berufung auf Personen, welche diese Frage betrifft, können wir diese Schwierigkeit kaum bewältigen. Die Gefühle eines Augenblicks haben sich schon im nächsten geändert. Selbst dann, wenn man dem Ausdrucke derselben Glauben schenken kann, ist „Langes Leben" noch ein sehr unbestimmtes Ausdrucksmittel und wird noch unbestimmter, wenn wir die mannigfaltigen Fälle von erhaltener Gesundheit und Kraft bedenken, welche allein ein richtiges Maaß für das Leben und die Fähigkeit, dasselbe zu genießen, geben können. Ein Greis von 80 und einer von 100 Jahren können sich rücksichtlich der Umstände, auf die wir allein eine gültige Beurtheilung, eines Jeden begründen, ganz gleich stehen.

Alle solche Schriften, in denen für die Sache des hohen Alters als solche plaidirt wird, müssen wir daher, so beredt sie auch sein mögen, mit etwas Vorsicht empfangen.

Hier zeigt sich uns Cicero wiederum als Autorität. Können wir auch nicht mit Montaigne

über seine Abhandlung „de senectute" sagen: il donne l'appétit de vieillir, so müssen wir doch der Begeisterung, mit welcher er seine These behauptet und seinen glücklichen und geistreichen Argumenten unseren Beifall zollen. Ebensowenig können wir uns gegen seine beredtsame Abstraktion dessen, was das Greisenalter sein **könnte**, sträuben, indem wir zugeben, daß die Ziele und Methoden, welche er angiebt, so schwer und selten auch deren Erreichung sein mag, alle geeignet sind, diese Lebensperiode in Ehre, Ruhe und Nützlichkeit zu verbringen. Man rechne dazu das religiöse Vertrauen, auf welches Cicero, jedenfalls nur unbestimmt, (falls überhaupt) hindeuten konnte und wir haben ein Compendium alles dessen, was ein Mensch thun kann, um das würdige Ziel, ein glückliches und ehrenvolles Greisenalter zu erreichen, vor uns.

Um aber dieses Ziel zu erreichen, muß man lange vorher damit beginnen, dasselbe vorzubereiten. Ohne zu sehr in den Predigerton zu verfallen, können wir auf diese vornehmste Thatsache hinweisen, daß Gewohnheiten, Empfindungen und Interessen der Jugend sich alle bis in's späte Alter fortpflanzen und durch das Hinwegfallen der Umstände, welche sie früher mäßigten oder

einzwängten, nur noch an Intensität gewinnen. „On ne jette point l'ancre dans le fleuve de la vie," sagt sehr glücklich ein alter französischer Schriftsteller im Hinblick auf das unaufhörliche Vorwärtsgehen des Lebens, durch welches alle Theile desselben mit einander verkettet werden, so daß sich aus dem intellectuellen moralischen und physischen Wesen des Jünglings Alles, was in späterem Alter nachfolgt, mehr oder weniger von selbst erklärt.

Wenn Lord Bacon mit gewohnter Nachdrücklichkeit sagt: „Die Kraft der Jugend übersteht manche Ausschweifungen, für welche der Mensch zu zahlen hat, wenn er alt wird", so spricht er eine sowohl physische als moralische Thatsache aus, die nicht genug in der Erziehung und Aufführung des Jugendalters erwogen werden kann. Sie enthält eine Maxime voll praktischer Weisheit.

Wir haben bereits auf die mannigfachen Empfindungen hingewiesen, mit denen das Greisenalter und das herannahende Ende von alten Leuten selbst betrachtet wird. Bei Manchen derselben ist die Sehnsucht, heimzugehen und zwar sogar, ohne von fortwährenden Schmerzen oder Leiden beunruhigt zu werden, ebenso ernst als ehrlich gemeint.

Ihnen geht es wie den „tre Vecchi" in Dante's Fegefeuer: —

E par lor tardi
Che Dio in miglior vita li ripogna.

Dieses Müdewerden des Lebens wird theils dem individuellen Temperament zugeschrieben werden müssen; es treten jedoch auch noch andere Ursachen thätig dabei auf, zu deren Erwähnung uns kein Raum bleibt. Eine Thatsache mögen wir indessen noch in der Kürze anführen, da sie nämlich eine providentielle Dispensation für die letzten Stadien des Lebens zu sein scheint; zu dem Ende wollen wir einige Zeilen entlehnen, welche dem angeregten Umstande in gedrängter Kürze Ausdruck verleihen: kein früheres Denken oder Fühlen hinsichtlich des Sterbens, kein Urtheil kräftiger Gesundheit kann uns einen richtigen Begriff von dem Standpunkte geben, welchen der Geist in den letzten Lebensstunden dem Tode gegenüber einnimmt, selbst da wo die geistigen Fähigkeiten keinen Schaden erlitten haben. Dies bestätigt sich besonders dort wo lange und schmerzhafte Krankheit das Vorspiel zum Tode gewesen. Aber selbst die Erschöpfung durch kurz währenden heftigen Schmerz, ändert die frühere Ansicht und sogar ohne von Krank-

heit oder Leiden irgend welcher Art geplagt zu sein, erzeugt die bloße **Verminderung** der Lebenskraft in Folge allgemeinen Verfalles der Organe dieselbe Aenderung des Gesichtspunkts. **Der ernste Wunsch, zu leben, vermindert sich in eben dem Maaße,** als **das Besitzthum des Lebens, aus welcher Ursache es auch sei, uns allmählich entzogen** wird.*

Wir glauben, daß dies von Allen als wahr anerkannt werden wird, die diese Dinge beobachtet und Zeuge der Veränderungen gewesen sind, welche allmählich das Gefühl beschleichen, wenn die physischen Bedingungen der Lebenskraft schwinden und die Thätigkeit sich in Ruhe auflöst. Mit diesem Punkte wollen wir unsere Betrachtungen abschließen. Können wir auch nicht die Doctrin von Flourens anerkennen, daß die natürliche Lebensdauer des Menschen hundert Jahre sei, so stimmen wir doch durchaus mit ihm dahin überein, daß individuelle gute Angewohnheiten viel zu einem gesunden langen Leben beitragen können; und wir dürfen mit Gewißheit behaupten, daß dies solche Angewohnheiten sind, die mit dem Glück, der Würde und den höhern Bestimmungen des Menschengeschlechts im schönsten Einklang stehen.

---

*) Medical Notes and Reflections „on the medical treatment of Old Age.“

II.

Ueber Fortschritt und Geist der Physik.*

---

*) 1. Essays on the Spirit of the Inductive Philosophy, the Unity of Worlds and the Philosophy of Creation. By the Rev. Baden Powell, Savilian Professor of Geometry in the University of Oxford. London 1855.

2. The Co-relation of Physical Forces. By W. R. Grove. Third Ed. London 1855.

3. On the Conservation of Force. By Professor Faraday.

4. Essays by Sir John F. W. Herschel, Bart. London 1857.

5. Nomos: An attempt to demonstrate a Central Physical Law in Nature. London 1856.

Ueber

Fortschritt und Geist der Physik.

Fast jedes Zeitalter der Weltgeschichte hat sich entweder selbst ein Epitheton beigelegt (oder solches doch von der Nachwelt erhalten), welches ihm — sei es nun ein Kind der Wahrheit oder der Laune — in den Annalen der Welt seine bestimmte Stelle anweist. Leicht wäre es, für die merkwürdige Epoche, die zu erleben uns das Schicksal bestimmt hat, eine Menge derartiger Epitheta zu finden und darauf anzuwenden, da selbige sich durch ihren Reichthum an characteristischen Merkmalen vor jeder früheren Periode auszeichnet. Ein Epitheton, das unsere Nachkommen zweifelsohne adoptiren werden, insofern es nämlich eine ebenso klare als feststehende Thatsache mit Namen nennt, ist „Uebergangsperiode;"

wir leben in einer Uebergangsperiode, einer Zeit, in welcher Veränderungen, die auf das ganze Wesen der Menschheit tiefen und dauernden Einfluß ausüben, schneller und in viel größerm Maaßstabe vor sich gehen, als dies in irgend einem anderen Zeitabschnitte der Weltgeschichte der Fall war. Ueberall in der Welt tritt uns diese Thatsache klar entgegen. Jeder mit dem gewöhnlichsten Verstande Begabte wird, selbst in dem beschränktesten Beobachtungskreise, das fortwährende sich **Aendern** der vor ihm befindlichen Dinge bemerken müssen, wodurch manchmal Maximen und Gebräuche, welche die Hinterlassenschaft von Jahrhunderten sind, umgekehrt, und die gegenwärtigen Eigenthümlichkeiten des **socialen** und **materiellen** Lebens auf tausendfache Weise verändert werden. Der Philosoph, welcher auf einem höhern Niveau steht und auf einen entferntern Horizont herabschaut, prophezeit diesen Veränderungen einen ausgedehnten und anhaltendern Einfluß. Er sieht, daß dieselben ihren Einfluß auf den Zusammenhang der menschlichen Rassen und Körperschaften, über den ganzen Gesichtskreis des Erdballs hinaus erstrecken und dazu bestimmt sind, früher oder später viele jener Verschiedenartigkeiten und Abweichungslinien der Rassen

zu verwischen, welche, wie sie auch immer für sich entstanden sein mögen, in ihrer Lebensweise zu der anderer Menschen in so großem Contrast stehen, daß sie beinahe eine besondere Gattung von Geschöpfen zu bilden schienen. Ferner nimmt er die gewaltige Ursache dieser und anderer Veränderungen wahr — den merkwürdigen Fortschritt im physischen Wissen, welcher dem Menschen neue Kräfte in die Hand gegeben — Kräfte, die in ihrer Seltsamkeit und Großartigkeit die ausschweifendsten Fabeln und Träumereien des Alterthums überragen und deren Wirkungen bereits auf jedem bewohnbaren Theile der Erdoberfläche empfunden werden. Er sieht weiterhin, wie man unaufhörlich auf dem Wege der Entdeckung fortschreitet, wie neue Pfade sich öffnen, neue Forschungsmethoden und Instrumente in Gebrauch kommen und neue Gesetze sich entwickeln, die Einheit und Zusammenhang in die Thatsachen und Erscheinungen bringen, welche sich unaufhörlich um uns her anhäufen.

Innig oder vielmehr nothwendig mit den oben erwähnten Veränderungen verbunden ist der in mehreren uns vorliegenden Werken berührte Gegenstand, auf welchen wir speciell die Aufmerksamkeit unserer Leser hinzulenken wünschen. Wir

meinen die gleichzeitigen Veränderungen, welche im weitern Sinne, in Geist und Fortschritt der Physik vorgehen, und hinsichtlich ihrer Eigenthümlichkeit und ihrer Consequenzen den Entdeckungen, woraus sie sich entwickeln und durch welche sie gerechtfertigt werden, an Bedeutsamkeit kaum nachstehen. Die neuere Wissenschaft ist in ihrer Abhandlung der großen physischen Mächte oder Elementarkräfte, welche die Welt des Stoffes durchdringen, zu einer kühnern Form und Forschungsweise hindurchgedrungen oder vielmehr gedrungen worden. Inductionen höherer Art sind gewonnen und Verallgemeinerungen ereicht worden, die weit über jene untergeordneten Gesetze hinausgehen, an denen sich früher die Wissenschaft genügen ließ. Das Experimentiren und Beobachten, diese Hebel für alles Wissen, müssen stets bei ihren Aufgaben und Betriebsmethoden bis zu einem gewissen Grade Hand in Hand gehen.

Die Präcision und Feinheit unserer neueren Experimentirkunst jedoch — welche man theils der größern Vollkommenheit der Instrumente, theils der auf höhere Principien basirten Forschung zu verdanken hat — heben dieselben glänzend über die Versuche aller Zeiten empor. Bei aller Anerkennung berühmter Ausnahmen kann

man unmöglicherweise einen Vergleich aufstellen, ohne zu sehen, daß die Naturforschung unserer Tage sich auf größerem Spielraume bewegt und ein bestimmteres Ziel vor sich hat, als dies bisher der Fall war, — daß das Experimentiren nicht mehr in einem bloßen Umhertappen besteht, sondern durch Ideen angeregt wird, welche sich über das unmittelbare Resultat hinaus erstrecken und stets jene allgemeinen Gesetze im Auge behalten, welche das Scepter auf dem Weltalle führen. Auch läßt man die so gewonnenen Resultate nicht schlummern oder müssig liegen. Sowie ein Gedanke zu einem Experimente anregt, so liefert das Experiment dem Gedanken frischen Stoff; und der Philosoph, der so, mit neuen Kräften zu Gebote und unter der Leitung von Hypothesen, die bis an die äußersten Grenzen des menschlichen Verstandes reichen, arbeitet, erzielt Resultate, welche die Phantasie durch die Eingriffe, die sie in die jenseits liegenden Geheimnisse zu thun scheinen, beinahe erschrecken. Wenn wir eine Strecke von vierzig oder fünfzig Meilen auf der Eisenbahn in einer Stunde durchfliegen, einen dünnen Draht zur Seite, der mit fast unermeßlicher Schnelligkeit die neuesten Nachrichten über verschiedene Nationen, die Aufträge der Handels-

welt oder die Schicksale des Kriegs dahinträgt, so haben wir ein (wenn auch von Wenigen völlig gewürdigtes) Beispiel jener mächtigen Errungenschaften vor uns, welche bisher unbekannte, oder dem Menschen **nicht unterthane** Elemente zwingen, unserm Geheiß Folge zu leisten, und die für andere und ähnliche zukünftige Erfolge Bürgschaft geben. —

Geben wir auch zu, daß die Hypothese, und zwar bisweilen in abenteuerlicher Weise („animi jactus liber“), an dem neuerlichen Fortschritte der Physik bedeutenden Antheil hat, so möchten wir uns doch in keiner Weise gegen dieses mächtige Werkzeug und Hülfsmittel der Forschung auflehnen, zu dessen Gebrauch (bei gehöriger Einschränkung) sowohl Vernunft als Erfahrung berechtigen. Bei allen Fragen dieser Art, die rein mathematischen ausgenommen, müssen Gewißheit und Muthmaßung sich nahe berühren. Die Speculation oder bloße Analogie eines Tages gestaltet sich am nächsten zu einer Schlußfolgerung, und wenn auch der Hypothese kein ebenso glückliches Schicksal beschieden ist, so ist sie doch öfters als Auslegerin und einstweilige Führerin bei der Erforschung der Wahrheit von hohem Werth. Alle Wissenschaften, darunter besonders die Optik,

Chemie und Electricität, liefern bemerkenswerthe Beweise dafür und haben die Hypothese, im philosophischen Sinne des Worts, von dem Stein des Vorwurfs befreit, welche man früher auf dieselbe zu werfen pflegte. Dieser Umstand gewährt jedoch keinenfalls solchen Geistern Berechtigung, welche die Speculation, zum Nachtheile des Experimentirens und Beobachtens, in den Vordergrund drängen und vorwitzig Ausflüge in Gegenden machen, die für menschliche Cultur noch unvorbereitet und derselben vielleicht ganz und gar unzugänglich sind. Derlei excentrische Theorien, das Resultat unvollkommenen Wissens oder unlogischen Raisonnements wird man stets auf dem Pfade der Wissenschaft vorfinden; sie verwirren die, welche ihnen leichtsinnig Gehör geben, verschwinden jedoch, eine nach der andern, in dem Maße, als die Wahrheit in ihrem stetigen Fortschritt dazwischen fährt. Die Geheimnisse des organischen Lebens, denen sich der echte Philosoph mit Vorsicht naht, sind besonders verführerisch für diese Bildner neuer Systeme, — Systeme, welche man unter dem Schirmdache unbestimmter Phrasen und mit Beihülfe eben des über dem betreffenden Gegenstande schwebenden Dunkels sehr leicht fabriciren kann.

Da wir gerade im Allgemeinen über den Geist und die Methoden der modernen Wissenschaft reden, können wir hier das Factum anführen, daß es in unserer Zeit kaum eine legitime Hypothese, oder sogar ein, auf der gründlichsten, aus Experimenten entnommenen, Induction beruhendes, wichtiges Gesetz giebt, das nicht in gewisser Weise, mehr oder weniger bestimmt, von den Philosophen früherer Zeitalter angedeutet worden wäre. Hätten wir Raum dafür, so könnten wir unter diesen Vorausnahmen manche merkwürdige Beispiele anführen, sowie auch Gründe dafür vorlegen, weshalb solche sich hauptsächlich in den dunklern Theilen der Philosophie, wie zum Beispiel dem Ursprunge des Stoffs, den Eigenschaften und dem Zusammenhange der Atome, den Theorien vom Raume, Aether, Kräften ꝛc. finden müssen, — transcendentale Fragen, die sich sowohl dem denkenden Metaphysiker, als dem Naturforscher und Mathematiker bei der Betrachtung der Erscheinungen im Weltall aufdrängen. Ja die Astronomie der Griechen, denen keine Telescope zu Gebote standen, erhob sich über alle andere Wissenschaft der Zeit, und aus dem Alterthume ragen Aristoteles und Archimedes als Männer hervor, die die Wichtigkeit genauen Beobachtens

und Experimentirens für das Studium der Naturwissenschaften wohl anzuerkennen wußten. Hauptsächlich war es jedoch auf dem Wege des Nachdenkens und der Speculation, (mit geringer Beihülfe Seitens des Experimentirens, oder der systematischen Forschung), daß es der Feinheit einiger ausgezeichneter Köpfe in jedem früheren Zeitalter gelang, physischen Wahrheiten auf die Spur zu kommen, welche die moderne Wissenschaft auf sicherern Wegen erzielt und als rechtmäßigen Siegespreis der auf Erfahrung begründeten Forschung erhalten hat. Was damals nur kurze und vorübergehende Blicke in diese tieferen Gründe der Wissenschaft waren, hat sich jetzt zu einer festen Einsicht in die großen Naturgesetze erhoben, denen alle Erscheinungen der physischen Welt unterworfen sind.

An die Spitze dieses Artikels haben wir die Titel mehrerer neuen Werke gestellt, die sich wegen ihrer mannigfachen Vorzüge und der hohen Stellung ihrer Verfasser sehr wohl dazu eignen, unsere soeben kurz angedeutete Ansicht von dem gegenwärtigen Zustande der Physik zu beleuchten, sowie auch die zukünftigen Aussichten der Wissenschaft anzudeuten, welche man nach dem Geiste zu urtheilen, in welchem dieselbe jetzt getrieben wird, mit Recht

erwarten kann. Wir könnten eine bei weitem reichlichere Anzahl anführen, wollten wir auch nur einen kleinen Theil der systematischen und elementarischen Werke mit einschließen, wie Vorlesungen, Memoranden und Adressen an wissenschaftliche Vereine — oder die Artikel in Zeitschriften, welche veranlaßt durch stärkere Nachfrage sowie die praktische Popularität vieler derartigen Gegenstände, ihre Spalten geöffnet haben, um dem Bedürfnisse nach faßlicherer Belehrung als streng wissenschaftliche Abhandlungen diese zu gewähren vermögen, zu entsprechen. Diese Punkte begreifen in der That nicht nur die Lehren über den einfacheren unorganischen Zustand des Stoffs und die Elementarkräfte (Wärme, Licht, Elektricität, Gravitation und chemische Verwandtschaft), welche auf die Welt des Stoffes einwirken, sondern auch die Thier- und Pflanzen-Physiologie in ihrer ganzen Ausdehnung, und jene wunderbaren Gesetze des organischen Lebens, welche bei den zahllosen Gestalten und Gattungen, die sich unserer Betrachtung aufdrängen, den Stoff mit Lebenskraft, Instinct und Geist verbinden. Indem wir dies ungeheuere Feld der Naturwissenschaft übersehen, müssen wir uns nothwendigerweise auf eine allgemeine Skizze beschränken; gehen wir

auch dabei gewissermaßen der Theilnahme verlustig, dessen sich faßliche Erläuterungen jeder speciellen Wissenschaft erfreuen, so gewinnen wir als Ersatz dafür eine umfassendere Einsicht in den Zusammenhang der verschiedenen Wissenschaften und die großen Entdeckungen in allen Zweigen derselben, welche stets dazu dienen, letztere enger mit allgemeinen Gesetzen in Zusammenhang zu bringen, und denselben zu unterwerfen.

Wir brauchen schwerlich auf die Wichtigkeit solch verallgemeinerter Anschauungen und ihren Einfluß auf den Geist und Fortschritt der Physik weiter einzugehen. Wir werden bald Gelegenheit nehmen, dieselbe näher zu beleuchten, indem wir die Bemühungen betrachten, welche von mehreren der hervorragendsten Männer der heutigen Wissenschaft gemacht sind, gewisse Classen von Phänomenen, bei denen man bisher keinen Zusammenhang oder gemeinsame Thätigkeitsprincipien vermuthete, zu concentriren und zu vereinigen.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, alle vor uns liegenden Werke bis ins Einzelne zu analysiren oder nur Randglossen dazu zu machen. Auf Eins derselben, die Essays von Professor Baden Powell, müssen wir näher eingehen, weil es den gegenwärtigen Geist und Spielraum der

7*

Physik, worauf wir oben hingewiesen, bestimmter als irgend ein anderes Werk abhandelt. In dem ersten dieser Essays trägt Powell die von ihm verfochtenen Lehren unter den Titeln „Einheit der Wissenschaften“ und „Gleichförmigkeit der Natur“ vor — Ueberschriften, welche jene vortrefflichen Verallgemeinerungen, die selbst scheinbar ganz fremde und unähnliche Phänomene gemeinsamen Gesetzen unterwerfen — einen Ausdruck verleihen sollen, — nur ist dieser Ausdruck zu stark. Fassen wir den Gegenstand in diesem allgemeinen Sinne auf, so können wir nicht anstehen, denselben als einen der allergroßartigsten zu betrachten, der dem menschlichen Verstande vorgelegt werden kann. Sowohl die unerfüllten Aufgaben der Wissenschaft, als ihr letztes Ende und Ziel liegen offenbar in dieser Richtung und Niemand kann mit Gleichgültigkeit an den wunderbaren Resultaten vorübergehen, welche sich jedes Jahr den auf dieses Princip hin betriebenen Forschungen erschließen. Unter denen, welche am erfolgreichsten für diesen speciellen Zweck gearbeitet haben, sind jene hervorragenden Männer, deren Entdeckungen in besonderen Zweigen der Wissenschaft von der Welt mit verdientem Ruhme gekrönt worden sind. Sollten wir unter vielen Zeitgenossen ein paar

nennen, welche am meisten dahin gewirkt, die Naturwissenschaft durch Verallgemeinerungen ihrer Erscheinungen und Gesetze zu heben, so würden uns die Namen Arago, Faraday, Herrschel und Humboldt als die Ersten auf dieser Laufbahn erscheinen. Diese Forscher haben die Naturwelt in ihren ausgedehntesten Bildern betrachtet und ihre mannigfachen Entdeckungen dieser großen Aufgabe dienstbar gemacht, wodurch sie den Kreis der Thatsachen und Erscheinungen nicht bloß erweitert, sondern sie auch zugleich näher zu dem Centralpunkte hingezogen haben, in welchem wir so manche Wissenschaften convergiren sehen.

Dessenungeachtet dürfen diese Ausdrücke „Einheit der Wissenschaft“ und „Einheit der Gesetze“ keinen Anspruch auf all zu großen Gehalt erheben. Professor Powell legt auf derlei Phrasen einen ungehörigen Nachdruck; denn, streng untersucht, ermangeln sie bei dem gegenwärtigen Standpunkte unseres Wissens, der realen Begründung. Wahr ist's, daß manche hochstehende Autoritäten sich derselben, wie auch einer, deren Wirkung analogen, Sprache bedient. So haben unter Andern Humboldt an verschiedenen Stellen im „Kosmos“ und in früherer Zeit D'Alembert und Laplace die allgemeine Idee sanctionirt, obgleich sie die-

selbe in Wirklichkeit nicht über den oben erwähnten Verallgemeinerungs-Versuch hinaus definirten, der auch dann ins Leben getreten sein würde, wenn man sich keines so mysteriösen Ausdruckes wie „Einheit" bedient hätte, um das letzte Endziel zu bezeichnen. Wir wollen es gerne für wahrscheinlich oder gewiß halten, daß zahlreiche bisher isolirt dastehende und anomale Thatsachen und selbst ganze, von der Wissenschaft unerklärt gebliebene, Klassen von Phänomenen einstmals gemeinsamen und bekannten Gesetzen werden unterworfen werden. Wir glauben ferner auch, daß viele Gesetze selbst, die jetzt nur partiell in Anwendung kommen, einst in andern Gesetzen von höherer Allgemeinheit und Ausdehnung aufgehen werden. Wir werden sehr bald gewisse Fälle anführen müssen, in denen diese Amalgamation so weit fortgeschritten ist, daß sie eine bisher kaum dagewesene, höchstens geahnte, Basis für die Forschung liefern. Aber, wenn wir auch zugeben, was wir übrigens vollkommen berechtigt sind zu präsumiren, nämlich, daß diese Concentration noch viel weiter getrieben werden könne, so liegt doch das wirkliche Erringen oder auch nur das Begreifen der Einheit, im strengen Sinne des Worts, in unbestimmter Ferne, und ist in ein Dunkel

gehüllt, welches man mit Worten zu durchdringen sich bemühen mag, die aber der menschliche Verstand nur in dem Einen erhabenen Sinne — der Einheit der göttlichen Schöpfungskraft — begreifen kann. Wir können die mannigfachen Formen des Stoffes, welche wir unsern gegenwärtigen Begriffen nach als elementarisch ansehen, zu einer kleinen Anzahl reduciren, — wir können die Identität gewisser, bisher für elementarisch angesehener Kräfte aus ihrer Fähigkeit, sich gegenseitig in einander zu verwandeln, beweisen, — wir könnten Laplace's Phrase acceptiren: „Les phénoménes de la Nature ne sont que les résultats mathématiques d'un petit nombre de lois immuables" und würden doch niemals beweisen, daß es bloß Eine Stoff-Gattung oder Eine Naturkraft gäbe, oder daß Ein einziges Gesetz alle Erscheinungen um uns her beherrsche. Die Phrase und Idee der „Einheit der Wissenschaft" daher als das Endziel unserer Arbeit vorzustecken heißt, derselben ein metaphysisches Ende zu vindiciren, für das weder die Vernunft noch auch der praktische Gebrauch Gewähr leisten kann. Bischof Berkeley hat irgendwo von letzten Rationen in der Mathematik gesprochen und sie „Geister dahingeschiedener Quantitäten" genannt. Aus demselben Grunde könnten

wir die „Einheit“ einiger unserer neueren Philosophen den „Geist dahingeschiedener Mehrheiten“ nennen, die überdies auch die Eigenheit der Geisterschaft hat, daß sie aller wirklichen Greifbarkeit oder Substanz baar ist.

Wir haben bei diesen Einleitungspunkten deshalb so lange verweilt, weil dieselben, wenn sie auch, um so zu sagen, die Uebertreibungen und Ausschweifungen der Theorie aufdecken, doch zu gleicher Zeit den Geist und das Streben moderner Wissenschaft beleuchten, von welchem wir vorhin geredet haben, und welches, bei Licht besehen, die Quelle all ihrer hohen Errungenschaften gewesen ist. Wir wollen nun zu den Details übergehen, welche diesen Geist in seiner Einwirkung auf die verschiedenen Zweige der Wissenschaft am hellsten beleuchten, indem wir aus der Menge von Beispielen besonders solche auswählen, die entweder irgend ein neues physisches Princip oder eine neue Methode physischer Forschung enthalten. Einer der sehr wohl den Werth Letzterer zu würdigen wußte, hat gesagt: „La connaissance de la méthode qui a guidé l'homme de génie, n'est pas moins utile au progrès de la science que ses découvertes“. Eine neue Methode ist oft

an sich die größeste Entdeckung und bekundet das höchste Genie bei demjenigen, dem man sie verdankt.

Indem wir diesen außerordentlichen Gegenstand abhandeln, nennen wir als erste und wesentlichste Abtheilung die **Kräfte**, welche **auf** den Stoff oder **in** dem Stoffe wirken und die verschiedenartigen unorganischen oder organischen Formen des Stoffes, auf die so eingewirkt wird. Bei aller Anerkennung der Schwierigkeit, das abstrakte Wesen des Stoffes und der Kraft und ihre gegenseitigen Beziehungen im Universum zu definiren, ist **diese** Unterscheidung zwischen beiden doch bis jetzt die Einzige, welche unsere Einsicht zu fassen oder auf die stets um uns her regen objectiven Phänomene praktisch anzuwenden vermag.

Was Stoff und Kraft angeht, so kann man zweifelsohne behaupten, daß alle das Wesen derselben betreffenden Fragen um so schwieriger und dunkler werden, je mehr wie sie zu verallgemeinern und auf ihre einfachsten Namen zu reduciren suchen. Hinsichtlich der Kraft haben ganz besonders die hervorragendsten Philosophen unserer Zeit, welche jede metaphysische Erklärung ablehlehnen, sich gezwungen gesehen, bei der Beschreibung und Betrachtung derselben in ihren mannigfachen

Einwirkungen **auf** oder **durch** den Stoff, welche dessen Dasein und Thätigkeit bekunden, sich neuer Methoden zu bedienen. Kraftcentren, (ein Ausdruck, dessen wissenschaftlicher Gebrauch Boscovich eingeführt), Kraftlinien, Polarkraft ꝛc. sind Bezeichnungen, welche man für nothwendig befunden, um die verschiedenen in Thätigkeit begriffenen Abstufungen der Kraft, abgesehen von allen Fragen über deren abstracte Wesenheit oder besondere Beziehungen zum Stoff, darzustellen. Das allmählige Annehmen dieser neuen Ausdrucksweise hat denn auch ein entsprechendes Liebäugeln mit Phrasen zur Folge gehabt, die an sich hypothetisch genug, und noch weniger dazu geeignet sind, dem Fortschritte der wissenschaftlichen Forschung Vorschub zu leisten. Als Beispiel können wir einen selbst in unseren besten systematischen Werken gäng und gäben Ausdruck: „unwiegbare Substanzen oder Stoffformen" anführen, der angewandt auf Wärme, Licht und Electricität, völlig unbegründete Behauptungen in sich schließt, und dadurch, daß er die Gravitation, die chemischen, mechanischen und Lebenskräfte von derselben Kategorie ausschließt, eine Besonderheit aufzustellen sucht, von deren Existenz wir absolut Nichts wissen. Anstatt des Begriffes „unwiegbares Element" (wenn selbige anders ein

Begriff genannt werden kann) hätte man wahrscheinlich überall richtiger und vortheilhafter Veränderungsweise oder Bewegung des Stoffes (mode of change or motion of matter) setzen können. Ein derartiger Ausdruck giebt besseren Aufschluß über die gegenwärtige Grenze unseres Wissens und deutet einen möglichen Weg für weiteres Fortschreiten an. Man kann mit Recht von der Wissenschaft sagen, daß sie fortwährend diese Gegenstände in eine engere logische Form zu kleiden strebt; hier, wie andern Orts, ist Schlußfolgerung aus Thatsachen, ohne Rücksicht auf Namen und frühere Begriffe, der beste Leitstern zu allen ferneren Entdeckungen.

Das große Problem der Kraft in ihrer allgemeinsten Auffassung, als die den Stoff bewegende Macht, liegt in der Frage, ob diese wirklich je verloren gehen, oder erlöschen oder auch nur gemindert werden kann? oder ob die anscheinende Abnahme oder Begränzung ihrer Thätigkeit vielleicht nur Wandlungen oder Uebergänge der Macht sind, wie sich solche in andern Formen und Wirkungen des Stoff-Wechsels bekunden? Die Mehrzahl würde, auf den äußeren Erscheinungen fußend, sofort antworten, daß eine Kraft zu existiren aufgehört hat, sobald die Erregungen oder sonstigen Einwirkungen, welche sie auf einen Stoff ausübt,

verschwunden sind. Diese Frage betrifft jedoch weit mehr, als wir mit unseren bloßen Sinnen wahrnehmen können. Nachdem dieselbe in früheren Perioden unbestimmt in Anregung gebracht war, hat ihr die Philosophie der Gegenwart, gezwungen durch den Verlauf und Charakter neuerer Entdeckungen möchten wir sagen, eine bestimmte Gestaltung verliehen. Es ist die nämliche Frage, welche den Hauptpunkt der Faraday'schen Vorlesung über die „Erhaltung der Kraft" bildet, und gern citiren wir einiges daraus, sowohl wegen der tiefen Bedeutsamkeit Alles dessen, was aus dieser Quelle fließt, als auch, weil wir darin einen Ausdruck der Ueberzeugung erblicken, welche sich unserer Ansicht nach allen denen mehr und mehr aufdrängt, die sich an diesem großen Problem der neueren Wissenschaft abgemüht haben.

„Zuzugeben, daß die Kraft zerstörbar sei oder ganz „und gar aufhören könne, hieße zugestehen, daß der „Stoff umgeschaffen werden könne, denn wir kennen „den Stoff nur aus den Kräften, die er äußert. „Indem ich mich denen anschließe, welche die Fortdauer der Kraft für ein ebenso ausgedehntes und „sicheres Princip in der Naturwissenschaft ansehen, „als die Unzerstörbarkeit des Stoffes oder die Unveränderlichkeit der Gravität, glaube ich, daß man keine

„besondere Idee von Kraft ohne Weiteres in „Bausch und Bogen anzuerkennen braucht, die „nicht die Anerkennuug dieses Princips enthält. „Ich dringe daher darauf, daß man die Fortdauer „der Kraft als physisches Princip bei allen unse- „ren Hypothesen obwalten lasse, die sich, seien sie „nun partiell oder allgemein, mit der Thätigkeit „des Stoffes beschäftigen."

Diese Frage erzwang sich, wie oben gesagt, die Aufmerksamkeit der Männer der Wissenschaft gerade in Folge der Eigenthümlichkeit ihrer neueren Forschungen und besonders der darauf basirten Lehre, welche jetzt unter dem Ausdruck der „Correlation der physischen Kräfte" entwickelt wird, eine Bezeichnung, die nicht nur bescheiden, sondern auch einer Theorie angemessen ist, welche, sobald sie, (was wir für gewiß halten,) zu voller Wahrheit gediehen ist, für den ganzen Fortgang der physischen Forschung eine neue Basis und Leiterin abgeben wird. In Grove's Werke, das obigen Titel führt, und vor Beginn unseres Artikels erwähnt wurde, finden wir die erste und geistreichste Darstellung dieser Doctrin. Sowohl in England als Deutschland war dieselbe bereits theilweise in Anregung gebracht worden, jedoch hat Grove das Verdienst sie bestimmt als ein physisches Princip ausgespro-

chen und dasselbe durch manche, eigenen und andern Forschungen, entnommene Beispiele, erläutert zu haben, die ihm alle Eigenthümlichkeiten eines neuen physischen Gesetzes verleihen. Sein Werk, das in dritter Auflage vor uns liegt, zeichnet sich nicht bloß durch die kühne und strenge Logik seiner Schlüsse, sondern auch durch Klarheit und Einfachheit im Styl aus, Eigenschaften, die bei allen wissenschaftlichen Werken schätzbar und bei Gegenständen, wie den gegenwärtigen, **von wesentlicher** Bedeutung sind.

Mit dem Worte „Correlation" in seiner Anwendung auf physische Kräfte will Grove die allgemeine Idee von **wechselseitiger Erzeugung** darstellen — d. h. daß jede Kraft, welche eine andere erzeugen kann, wiederum wechselsweise durch diese erzeugt werden kann. Man wird das hier auftretende Princip, wie auch die gewaltige Tragweite desselben, besser verstehen, wenn man „Correlation" als einen allgemeinen Ausdruck für jene Verwandtschaften der Kräfte ansieht, welche dieselben wechselseitig und fortwährend wandelbar machen — wobei eine Form oder Offenbarung von Kraft eine andere gebiert, so daß die scheinbar fremdartigsten und unähnlichsten physischen Lebensäußerungen und Wechsel ein und derselben

Reihe von Wirkungen einverleibt werden. Um einen zwar bekannten aber frappanten Fall anzuführen: Ein und derselbe electrische Strom, welcher von einer Volta'schen Batterie ausgeht, kann in seinem Umlaufe Wärme und Licht entwickeln — magnetische Wirkungen hervorrufen — mechanische Kraft erzeugen — den Nerven und Muskeln-Organismus heftig erschüttern — und durch Zersetzung oder Zusammenstellung die gewaltigsten chemischen Verwandlungen veranlassen — ganz einfach dem Wesen der verschiedenen stofflichen Gegenstände gemäß, welche der Experimentirende mit in Umlauf setzt, um sie diesem Strome der Gewalt zu unterwerfen. Hier finden wir also daß (die Gravitation ausgenommen) alle die großen natürlichen Kräfte, von denen wir gegenwärtig Kenntniß haben, aus einer Quelle entwickelt werden, und zwar besteht diese Quelle, wohlgemerkt, aus einem chemischen Wechsel der verwandten Stoffe, welcher den electrischen Strom erzeugt und dadurch einen neuen Beweis für die Wechselwirkung der obenbemerkten Thätigkeiten liefert. Sobald eine neue Form von Kraft sich entwickelt hat, verschwindet die Andere.

Hätten wir Raum dafür, so könnten wir manche merkwürdige Beispiele dieser Wechselwir-

kung verwandter Stoffe anführen, wie sie durch verschiedene Kraftgrade von Wärme, Electricität, Magnetismus, mechanische Kraft und chemische Verwandtschaft hervorgerufen werden. Wir wollen nur einen Fall als ein Beispiel herrlicher Erfindung sowohl, als frappanter Resultate hervorheben. Durch eine eigenthümliche Stellung des Apparates, bei welcher das durch das Daguerrotyp fallende Licht die leitende Kraft abgab, erzielte Grove zuerst die **chemische Einwirkung** auf die Platte; daraus einen **electrischen**, Drähte durchlaufenden Strom; darauf Magnetismus durch Aufrollen dieser Drähte, dann die Erzeugung von Wärme, bezeugt durch die zarte Rolle Breguets, und endlich eine **Erregung**, wie sie die Nadeln des Galvanometers zeigen. Fälle dieser Art haben sich reißend vermehrt, seitdem die Correlation und Wandelbarkeit der Kräfte als ein Princip anerkannt und bei der Forschung benutzt worden ist. Dieselben sind nicht allein das Resultat neuerer Experimente, sondern ergaben sich vielmehr häufiger und fruchtbarer aus einigen uns bereits als Thatsachen bekannten Phänomenen, die zu ihrer Erläuterung nur die jetzt erreichte glückliche Schlußfolgerung erwarteten.

Die Vorzüglichkeit dieses Princips beschränkt sich indessen nicht darauf, die Wechselwirkung oder das gegenseitige sich in einander Umwandeln der physischen Kräfte festzustellen, mit denen wir zu schaffen haben. Es ist vollkommen Grund vorhanden, noch eine weitere Correlation hinsichtlich ihres Kraft-Equivalents oder ihrer meßbaren quantitativen Wirkungen anzunehmen. Obwohl diese Verallgemeinerung noch nicht den Grad der Vollständigkeit erlangt hat, so kommen doch zahlreiche Fälle vor, worin sie durch experimentale Resultate vollkommen verbürgt wird. Die Entdeckungen Faraday's haben einige der auffälligsten Beispiele fortwährender quantitativer Proportion zwischen electrischer Kraft nnd chemischen Wirkungen und Veränderungen gegeben. Die Forschungen Dulong's, Petit's und Neumann's zeigen ganz bedeutende Gleichheitsgrade zwischen chemischer Verwandtschaft und Wärme, indem sie beweisen, daß die specifischen Wärmegrade gewisser Substanzen, sowohl zusammengesetzter als einfacher, eine sich immergleiche Quantität als Produkt ergeben, wenn sie mit ihren chemischen Aequivalenten multiplicirt werden. Ebenso beweisen auch die neuerdings von Joule und Prof. W. Thomson über das sich in einander Verwandeln von Wärme und

dynamischer Kraft angestellten Experimente die merkwürdige Thatsache, daß, gleichviel auf welche Weise man mechanische Kraft anwenden möge, um Wärme zu erzeugen, derselbe Wärmegrad durch denselben Stärkegrad erzeugt wird. Wir zweifeln nicht, daß durch den Fortschritt der Wissenschaft die Anzahl jener Fälle von quantitativer Verwandtschaft und gleichmäßigen Stärkegraden so vervielfältigt werden wird, daß man sie endlich einem **Generalgesetze** unterwerfen und auch in verschiedenen Formen dem praktischen Gebrauche zugänglich machen kann. Schon die Ausdrücke zeigen, wenn man sie gehörig abwiegt, die Annäherung zu mathematischem Beweise, welche der sicherste Prüfstein der Wahrheit ist. Sobald wir **Zahlen** vorlegen können, um erzielte Resultate zu bekräftigen und gesuchte Resultate vorherzusagen, können wir sicher sein, daß wir uns auf sicherem Grunde bewegen.

Man wird bemerken, daß wir noch nicht von der Gravitation als einer physischen Kraft geredet, obgleich es diejenige ist, welche wir bei allen Lebensereignissen am Ersten erkennen, und der wir den allgemeinsten Einfluß auf den Stoff, sowohl auf der von uns bewohnten Erdkugel als in den unzähligen uns im Raume umgebenden

Welten zuerkennen müssen. Wir sondern dieselbe von andern physischen Kräften ab, weil sie, wenn auch unseren Sinnen in ihren Wirkungen bekannt, bei tieferen Nachdenken uns als die geheimnißreichste, gewaltigste und erhabenste der im Weltalle schaffenden Kräfte erscheint. Der menschliche Geist hat ihre Gesetze aufgefunden und mathematisch definirt. In Folge der Kenntniß dieser Gesetze ist das menschliche Wissen über unser Planeten-System hinausgedrungen und dringt immer weiter, während sie uns innerhalb dieses Systems in den Stand gesetzt haben, Ereignisse in Zeit und Raum vorherzusagen und physische Eigenschaften der Planeten und ihrer Trabanten zu erklären, die menschlichem Wissen unzugänglich schienen. Bei all dieser Kenntniß und immerwährenden Application der Kraft sind wir jedoch über ihr Wesen und ihre Beschaffenheit völlig im Dunkeln. Die Wissenschaft hat nun ihre **Wirkungen** abgehandelt, ohne der **Ursache** wirklich einen Schritt näher zu kommen, als damals, wo Newton erklärte, er müsse seinen Lesern die Erwägung der Frage überlassen, ob der die Schwere erzeugende Einfluß **stofflicher** Art sei oder nicht. Hypothesen sind vorgebracht, worden — z. B. La Saye's von Gravitäts-Atomen, die allen Raum durchdringen,

oder Mosotti's Theorie der Residual-Kraft, welche Gravität mit molekularen Anziehungen in Verbindung bringt — jedoch keine welche die Anforderungen der Sache völlig befriedigen. Die Forschung wird sogar durch die Einfachheit und Unveränderlichkeit der fraglichen Kraft sehr erschwert. Dieselbe entwickelt in gewissen Fällen, und controllirt und modificirt fortwährend die anderen auf den Stoff einwirkenden Kräfte, steht jedoch nicht in solchen Beziehungen zu ihnen, wie sie alle zu einander stehen, hat keine wechselseitige Erzeugung oder gegenseitiges sich in einander Umwandeln, noch auch die **Doppelwirkung**, welche den elektrischen und magnetischen Kräften eigenthümlich ist, noch auch Vergrößerungs- und Polarisations-Gränzen, wie wir sie bei Licht und Wärme vorfinden; noch endlich weist sie jene molekularischen Veränderungen auf, welche sich in dem Acte chemischer Vermischung herausstellen. Ob, und auf welchem Wege man, wenn überhaupt der Lösung dieses großen Problems der Gravität in der Zukunft einen Schritt näher kommen und dieselbe mit den andern großen Naturkräften in Verbindung bringen wird, darüber können wir hier nicht weiter nachgrübeln. Da aber die Rede auf die den Stoff beeinflussenden Kräfte kam, so war es

unmöglich, diese als die alleruniversellste, die dem Stoffe selbst, wir möchten sagen, angeboren und einverleibt ist, zu übergehen.

Unrecht wäre es auch, wollten wir an dieser Stelle die Erwähnung eines ebenso dunkeln Punktes (der indeß in Folge sehr verschiedener Ursachen so geworden) nämlich des gegenseitigen Zusammenhangs der physischen und Lebenskräfte, vermeiden — ein Gegenstand, welcher von Dr. Carpenter vor einigen Jahren in einer Nummer der „philosophical transactions“ und ganz neuerdings in den systematischen Werken dieses Physiologen sehr geistreich abgehandelt worden ist. Ohne dieser Frage auf den Grund zu gehen, können wir sagen, daß es das Streben aller neueren Forschungen gewesen ist, die Lehre von der Lebenskraft im Thier- und Pflanzenleben, als einer bestimmten Kraft oder Macht, zu bekämpfen und die ihr zuerkannten Functionen, sei es die der Organisation, der Erhaltung, oder Wiedererzeugung, auf jene nämlichen physischen Kräfte zurückzuführen, welche auf die, in der uns umgebenden Welt befindlichen, unorganischen Stoffe einwirken. Daß dies bis zu einem gewissen Punkte seine Richtigkeit habe, unterliegt keinem Zweifel. Daß Wärme und Licht und zwar Erstere ganz besonders an allen Erscheinungen des lebendigen Organismus

innigen Antheil haben, ist eine uns aus tausend Beispielen bekannte Thatsache. Die Forschungen Liebig's und Anderer haben bewiesen, wie sogar chemische Processe so sehr genau unter dem strengen Gesetze bestimmter Proportionen stehen — so alle die großen Processe, welche das thierische Leben, die Assimilation, die Secretion, Respiration, animalische Wärme ꝛc. angehen, — während Matteucci's und Du Bois Reymond's Entdeckungen die merkwürdigen und außerordentlich zarten Verwandtschaftsgrade bewiesen haben, welche zwischen den Nerven- und Muskel-Funktionen und der Elektricität bestehen, ohne freilich die Identität der Elektricität mit dem Elemente der Nervenkraft zu beweisen, diese Ansicht aber über alle frühere Erwartung hinaus unterstützend.

Bei einem derartigen Abhandlen des Zusammenhangs der physischen und Lebenskräfte mit besonderer Berücksichtigung des Menschen, näheren wir uns fortwährend der so schwer zu unterscheidenden oder festzustellenden Gränzlinie, welche die bloß lebendigen oder automatischen Acte von den mehr geregelten Functionen des Geistes, des Bewußtseins, Denkens, Gefühls und Willens abtrennt. Auf diesem streitigen Grunde begegnen wir sofort allen Fragen, die so lange den Vorwurf der philosophischen Speculation

gebildet haben und, so weit wir sehen können, bestimmt sind, dies immer zu bleiben. In diesem Punkte steht das menschliche Wissen noch auf denselben schwachen Füßen, wie vor zweitausend Jahren, und hat mit genau denselben Schwierigkeiten zu kämpfen. Wir haben so eben von Kräften gesprochen, welche mitverwandt (co-related) und deren Wirkungen **ermeßlich** sind. Wir kommen hier zu Kräften und Functionen, die sowohl mit stofflichen Qualitäten als physischen Kräften zu ermessen, vollkommen **unmöglich** ist, obgleich sie bei den gegenwärtigen Zuständen des Lebens mit beiden so verkettet sind, daß nicht einmal persönliches Bewußtsein, der allersicherste Leitfaden in gewissen Punkten, eine klare Gränzlinie ziehen kann. Alle, die diese nächsten Beziehungen zwischen Stoff und Geist zu entziffern oder festzusetzen gestrebt, haben nur unfruchtbare Worte anstatt wirklichen Wissens zu Tage gefördert. Selbst Baden-Powell, der doch das Gebiet physischer Ursachen bis auf die totalen Erscheinungen des thierischen Lebens ausdehnt, findet hier einen Gränzstein und schließt sein Argument etwas abrupt mit der Aeußerung, daß die Annahme einer moralischen und spirituellen Natur beim Menschen wesentlich einer „**verschiedenen Klasse von Dingen** angehört, die von

all und jeden stofflichen Ideen abgesondert sei und darüber hinaus liege." Zu einem derartigen Schlusse, wie er auch immer ausgedrückt sei, müssen alle gelangen, die diese Frage ehrlich und vernünftig in's Auge fassen.

Wir haben bei der Frage von den physischen Kräften — den „Imponderabilien" früherer Systeme — länger verweilt, weil sie zugleich eine wichtige Doctrin neuerer Wissenschaft, und auch den allgemeinen Geist der Philosophie der Gegenwart beleuchtet. Damit haben wir jedoch die Sache keineswegs erschöpft. Von allen Seiten drängen und drehen sich Fragen um dieselbe, deren manche so subtiler Art sind, daß wir sie wohl metaphysische nennen könnten, hielten wir es nicht für durchaus nöthig, diesen Ausdruck im Reiche der Wissenschaft sorgfältig zu vermeiden. Dahin laufende Fragen sind, um einige in der Kürze anzuführen: ob es Kräfte geben könne, die außer stofflicher Verbindung und der im Stoffe sich kundgebenden Veränderungen stehen? — ob das was wir Kräfte nennen, erklärlicher Weise und im Einklange mit den Phänomenen, einfach als molekularische Thätigkeit oder Bewegungsart des Stoffes angesehen werden könne? — ob (um auf eine früher angeregte Frage zurückzukommen) Kräfte jemals möglicherweise vernichtet oder auch

nur verborgen werden können? — ob wir dadurch, daß wir eine fortwährende Combination und Wandelbarkeit derselben annehmen, nicht auch zugleich vollständig zugestehen, daß eine stete Masse sich verschiedenartig äußernder Kraft fortwährend im Weltall vorhanden sei? — und endlich, ob wir in diesem Falle noch von einer „anfänglichen" (initialen) Kraft anders als im Sinne eines Schöpfungs-Actes, bei dem wir an der Gränze menschlichen Wissens stehen, reden können? Diese und andere ähnliche Fragen gehören zu der Philosophie der Gegenwart; einige derselben dämmerten schon herauf in den Hypothesen der Alten; jetzt betrachten wir sie mit sicherem Blicke, bei dem Lichte des Experimentirens und gründlicher Schlußfolgerung. In welchem Grade sie uns der einstigen vollkommeneren Lösung der vorgelegten Probleme entgegenführen mögen, können wir hier nicht weiter untersuchen.

Gehen wir nun vom Bereiche der auf den Stoff wirkenden Kräfte zu dem des bewegten Stoffes über, so müssen wir vorerst noch einen bestreitbaren Grund überschreiten, auf dem die Wissenschaft festen Fuß zu fassen bestrebt ist, einerseits, um bekannte Erscheinungen zu erklären, andererseits, um weitere Nachforschungen anzustellen. Wir meinen

hier die Frage wegen der **physischen Beschaffenheit des Raumes selbst**, jener interplanetarischen und inter-siderischen Entfernungen, deren einige kaum mit Zahlen gemessen werden können, und solche, die aufrichtig gesagt, der menschliche Geist mit Aufbieten aller Kräfte weder messen noch auch begreifen kann. Sollen wir diese Unendlichkeit des Raumes als stofflos betrachten — als ein bloßes leeres Etwas, in dem die zahllosen Welten, welche uns als Sterne oder Planeten erscheinen, zerstreut liegen? oder sollen wir lieber glauben, daß dieselbe mit einem gewissen stofflichen Medium angefüllt sei, möge dasselbe nun auch so gering und verdünnt sein, daß wir es uns durch keine der für unsere Sinne erkennbaren Stoffformen recht erklären können? Wir dürfen über diese Fragen nicht mehr in jener mystischen Ausdrucksweise disputiren, welche die Forderungen einer früheren Philosophie befriedigte, nach der nämlich „der Natur jede Leere ein Gräuel ist“. Auch können wir derselben nicht ausweichen, indem wir Ausdrücke wie **Aether, ätherisches Medium** ꝛc. adoptiren, welche, wenn auch sanctionirt durch berühmte Namen, höchstens dazu dienen, eine unbestimmte und unvollständige Lösung zu verdecken. Die neuere Wissenschaft sucht eifrig nach Beweisen,

daß Stoff in gewisser Weise im ganzen Raume, und so fortlaufend (wenn auch in geringer Menge) vorhanden ist, daß Kräfte sich durch das somit gewährte Medium hindurch oder vermittelst desselben einander mittheilen können. Zwei große Mächte, Licht und Gravitation, erreichen uns zweifelsohne von den entferntesten Regionen des Raums. Man darf mit ziemlicher Gewißheit voraussetzen, daß Wärme ursprünglich mit Licht als einer mitwirkenden, wo nicht sich in Wärme wandelnden Kraft verbunden ist. Zweifelhafter ist das Durchdringen der elektrischen oder magnetischen Gewalten durch den Raum; doch geben zahlreiche Beobachtungen und Thatsachen (wie wir später sehen werden,) die sich täglich mehr unseren Blicken enthüllen, Grund zur Berechtigung dieser Annahme.

Wie aber werden nun diese Kräfte, oder einige derselben im Weltall, herüber und hinüber, einander mitgetheilt? Sagen wir, daß die Fluthen des Oceans sich erhoben haben oder daß Verwirrungen bei einem Planeten erzeugt wurden, ohne daß eine Vermittlung zwischen den afficirten und afficirenden Körpern stattgefunden habe, so verlassen wir das Feld der Physik ganz und gar und machen aller Forschung plötzlich ein Ende. Sehr stark hat sich Newton über diese Sache

geäußert, indem er sagt: „Die Vermuthung, daß ein Körper auf den anderen, von einer Entfernung aus, **durch ein leeres** Nichts wirken könne ohne die Vermittlung eines sonstigen Etwas, durch welches die Wirkung und Kraft Beider ihnen gegenseitig zugeführt werden könne, erscheint mir eine so große Abgeschmacktheit, daß ich glaube, kein Mensch, der in philosophischen Dingen eine gewisse Competenz besitzt, könnte jemals darauf verfallen.“ Die Ueberzeugung, von der Newton's Geist bei seiner Auffassung der Gravität durchdrungen war, zwingt sich uns nicht weniger dringend durch die Undulations-Theorie des Lichts auf. Diese Theorie — welche auf mathematischem Beweise beruht, und nicht bloß früher bekannte Phänomene erklären sondern auch andere, in neueren Forschungen entdeckte, vorher sagen kann — setzt nothwendiger Weise das Vorhandensein eines elastischen Mediums, gleichviel welcher Art voraus, vermittelst dessen diese wellenförmigen Bewegungen (Undulationen) vermittelt werden. Wir sagen **nothwendigerweise**, weil es, der Vernunft gemäß, wohl nicht anders sein kann. Nicht nur in Berücksichtigung der Gleichförmigkeit der Luft und anderer elastischer Medien, sondern als der einzige Begriff, welchen sich unser Geist von der wellenförmigen Bewegung

für sich betrachtet, machen kann, ist das Vorhandensein eines Mediums für ihre Existenz und ihre Wirkungen wesentlich. Sobald man dies völlig erkannt hat, ergeben sich die kostbarsten Schlußfolgerungen. Die stets wachsende Verzögerung des Encke'schen Kometen, das Aussehen des Zodiakal-Lichtes, und die zahllosen den Himmel durchkreuzenden meteorischen Erscheinungen, berechtigen zu der Voraussetzung, daß derartige stoffliche Medien überall innerhalb unseres Sonnensystems vorhanden sind; das eben angeführte Argument führt uns jedoch weit über diese Gränze hinaus zu den fernsten Theilen des siderischen und Nebelraumes, von welchem aus Licht zu dem menschlichen Auge kommt. Wir könnten, um denselben Punkt noch augenscheinlicher zu machen, auch die Phänomene der Wärme anführen, wenn solche gleich weniger frappirend und entscheident sind, als die der Gravitation und des Lichts, deren wir so eben gedacht.

Indem wir nun schließlich zu jenen verschiedenen Theilen der Wissenschaft gelangen, welche sich mit den mehr anerkannten Formen des Stoffes beschäftigen, so müssen wir noch einmal wiederholen, daß unser Zweck einfach der ist, den Geist und Schauplatz der neueren Wissenschaft, wie er sich

in den neuen Aufgaben und Methoden, sowie den bedeutenden Errungenschaften derselben darlegt, anzudeuten. Man würde Bände brauchen, um nur eine annähernde Idee von den speciellen, sei es durch Experimente oder Beobachtungen gemachten Entdeckungen zu geben, welche zu diesen Ergebnissen beigetragen haben. Beim raschen Durchfliegen derselben können wir nur die allerauffallendsten hier anführen. Auch brauchen wir dies nicht in methodischer Weise zu thun, da, wie bereits erwähnt, einer der höchsten Erfolge unserer Zeit darin besteht, daß man alle Zweige der Physik in engere Verbindung mit einander gebracht und allgemeineren Gesetzen unterworfen hat; daher drängen sich uns bei der Erläuterung dieser neuen Verbindungen, Beispiele von den scheinbar fernliegendsten Quellen auf.

Mit Recht hat Humboldt in seinem „Kosmos" der Astronomie als der „Wissenschaft vom Weltall außer uns" den ersten Platz in seinem Gemälde physischen Wissens zuerkannt. Neuerdings ist so Viel über diese Wissenschaft — welche man wohl als den höchsten Triumph menschlichen Geistes bezeichnen kann — geschrieben worden, daß wir nur einige ihrer neuesten Errungenschaften hier zu erwähnen brauchen; letztere überragen freilich nicht

etwa jene Entdeckungen, welche wir dem Genius einer früheren Periode verdanken, jedoch geben sie der Lehre von universeller Gravitation durch die Mannigfaltigkeit und die Zugespitztheit ihrer Nutzanwendungen eine solche Ausdehnung, daß dies große Naturgesetz dadurch auf's Neue verherrlicht wird. Nehmen wir aus der Menge der sich darbietenden Beispiele nur ein oder zwei, die unser Planeten-System betreffen. Hier haben wir größere Kenntniß von dieser Macht in ihren einfachen Wirkungen sowohl, wie in jenen complicirten Kreisverwirrungen, welche den Mathematikern ihre Arbeit so sehr erschwert haben, ohne sie jedoch davon abzuschrecken. Hier ist für's Erste ein Fall — einer von denen, die die Welt für einen Augenblick näher betrachtet und dann schnell vergißt — nämlich eine durch eben jene Verwirrungen ausgefundene Entdeckung. Man fand im Jahre 1846, daß in den Bewegungen des Uranus, der damals für den entferntesten Planeten in unserem Systeme galt, durch einen äußerlichen Einfluß, welcher sich bewiesenermaßen nicht aus innerhalb seines Kreises liegenden Ursachen erklären ließ, sondern einer stofflichen Attraction von außen seine Existenz verdankte, Störungen eingetreten seien. Die Erklärung dieser Vorgänge konnte nur in einem andern Planeten gesucht

werden. Die Wissenschaft ging zu Werk in der Person zweier eminenten Mathematiker, Adams und Leverrier; die Lage des störenden Körpers ward von denselben gleichzeitig, jedoch selbstständig festgestellt; man richtete die Telescopen und die Anzahl unserer Planeten wurde um Neptun bereichert. Hier ist die Entdeckungsweise von höherem Interesse als die Entdeckung selbst, wenn gleich sie jetzt nur Einer von tausend Fällen in der Wissenschaft ist, wo man Resultate mit fast ebenso großer Sicherheit vorhersagen kann, als wären sie bereits erreicht und lägen den Sinnen klar vor.

Wir wollen als einen Beweis für die Genauigkeit oder vielmehr zugespitzte Pünktlichkeit, mit welcher neuere Astronomen die ungeheueren Aufgaben dieser Wissenschaft verfolgen, noch ein zweites Beispiel anführen. Die verwickelten Unregelmäßigkeiten in den Bewegungen des Mondes haben lange schon alle Hülfsquellen der Analyse auf die Probe gestellt und sind selbst jetzt noch nicht völlig für unsere Kenntniß gewonnen. Sie hängen natürlich hauptsächlich von der relativen Stellung und den Entfernungen von Sonne und Erde ab; auch hat Laplace nicht nur die alle 100 Jahre eintretende Verschnellerung der gewöhnlichen Bewegung, wie sie durch die größer werdende

Entfernung von dem Kreise der Erde erzeugt wird, sondern auch eine kleine Unregelmäßigkeit bewiesen, welche von der Kugelgestalt der Erde selbst abhängt. Seine Meinung, daß die sphäroidische Gestalt der Erdkugel wiederum durch diese Unregelmäßigkeit in der Bewegung des Mondes bewiesen werden könne, veranlaßte Burg zu einer Berechnung, deren Resultate mit den besten Messungen und Pendul-Beobachtungen genau im Einklange standen. Ganz neuerdings hat man auf neue und zartere Störungen im Laufe des Mondes hingedeutet, die von den Wandlungen des Planeten Venus verursacht werden, erstlich indirect dadurch, daß dieser die Bewegung der Erde unterbricht, unsere Entfernung von der Sonne verändert und damit auf die Bewegung und Stellung des Mondes während Perioden von 120 Jahren einwirkt; zweitens dadurch, daß durch den directen Einfluß der Venus auf den Mond selbst eine kleine Störung entsteht. In allen diesen Fällen steht die Theorie im Einklange mit den beobachteten Erscheinungen und dieser Einklang wirft ein günstiges Licht auf die Vollkommenheit, welche die Benutzung des großen Gesetzes der Gravitation jetzt erlangt hat.

Beim Ueberschreiten der Gränzen unseres — wir dürfen sagen — beschränkten Systems (im Verhältniß

zu dem was darüber hinausliegt) entziehen wir uns großentheils der Leitung dieses Gesetzes, obwohl wir so manche Beweise für die gleichmäßige und wahrscheinlich ähnliche Wirkungskraft desselben in den fernsten Regionen des Raumes vor Augen behalten, daß sich uns beinahe die Schlußfolgerung aufdrängt (für welche übrigens auch andere Gründe Gewähr leisten), daß eine universelle und fortwährende Bewegung **alles** Stoffes stattfindet — daß Nichts auf dem ganzen uns umgebenden Weltalle absolut unbewegt bleibt. Die fortwährende Bewegung des Sonnensystems im Raume, nebst der Richtung und dem Grade seiner Bewegung, zu beweisen, — diese merkwürdige Thatsache durch die Entdeckung der regelmäßigen und absoluten Bewegungen anderer Sterne zu bestätigen, — die Entfernungen einiger Fixsterne durch parallactische Beobachtungen von unglaublicher Feinheit zu bestimmen, und diese Entfernungen nach den Jahren zu messen, welche das Licht braucht, um sie zu durchkreisen, — bei den vielen Tausenden der jetzt entdeckten Doppelsterne ꝛc. jene Kreisläufe und Perioden der Revolution darzustellen, welche demselben Gesetze sich schmiegen müssen, nach welchem Newton's Apfel zur Erde fiel, — vermittelst fein construirter Processe die uns bekannten Nebelflecke

der Milchstraße auszumessen, — die Wohnstätten von mehr als 3000 anderen Nebelflecken zu entdecken und zu bestimmen, manche derselben in Sternsysteme aufzulösen und durch vorzügliche Methoden eine annähernde Idee von ihren Entfernungen zu bekommen, — das sind einige der Aufgaben der neueren siderischen Astronomie gewesen, welche von den eminenten Männern, die sich dieser Wissenschaft gewidmet, den beiden Herschels, Struve, Bessel, Airy, Argelander, Peters ꝛc., in herrlicher Weise gelöst wurden. Es wird sich zeigen, daß diese Probleme, so erhaben selbst in ihrem einfachsten Ausdrucksgewande, Resultate in Beziehung auf Raum und Zeit zu Tage fördern werden, welche an das Unendliche gränzen und daher ein treffendes Bild von jenen glühenden Bestrebungen neuerer Wissenschaft geben, die anzudeuten gegenwärtig unsere Aufgabe ist.

Obwohl es nicht leicht ist, dem zukünftigen Spielraume einer Wissenschaft, wie dieser, Gränzen zu setzen, so ist es doch schwer, eine jenseitige Entdeckung anzunehmen, welche bei der Ausfüllung dieses ungeheuren Umrisses mehr, als kleinere Details liefern kann. Falls neue Gesetze für unser System entdeckt werden können, so möchten wir voraussetzen, daß sie sich auf die Umdrehung der Planeten um ihre Achsen

und ihre respectiven Verdichtungen beziehen würden — eine wichtige Reihe von Thatsachen, die unserem Wissen bis jetzt willkürlich erscheinen, zweifelsohne jedoch durch physische Ursachen erklärt werden können müssen und deßhalb der physischen Forschung ein offenes Feld darbieten. Im Hinblicke auf die Entfernungen, welche einige Kometen in ihrem Abstande von der Sonne erreichen, erscheint es **möglich**, daß sogar noch ein anderer Planet außer dem Neptun existiren mag, eine Entdeckung, die falls sie überhaupt gemacht wird, sich aus beobachteten Störungen beim Neptun selbst ergeben würde. Gewisse Unregelmäßigkeiten in den kreisförmigen Bewegungen des Merkur haben Leverrier veranlaßt, das Vorhandensein eines kleineren Planeten oder von Stoffmassen anzunehmen, die der Sonne noch näher liegen; es ist jedoch noch keine thatsächliche Beobachtung gemacht worden, die zur Berechtigung obiger Idee Veranlassung gäbe.

Dem siderischen System, von dem das Sonnensystem einen einzelnen Theil ausmacht, fehlt noch Vieles zur einstigen Vollständigkeit. Nichts ist merkwürdiger als die periodischen oder sonstigen Phänomene bei den Wandelsternen, welche jetzt weitläuftig in unseren Büchern verzeichnet stehen. Ganze Zeitalter mögen vergehen, ehe wir eine

Schlußfolgerung aus unseren Beobachtungen über dieselben werden ziehen können. Zeitalter sind aber das Feld auf welchem der Astronom arbeitet und jede neu hinzukommende und gehörig registrirte Thatsache arbeitet der höheren Kenntniß vor, welche die Ernte der Zukunft ist. Die bereits erwähnte Untersuchung über die den Sternen eigenthümlichen Bewegungen wird gewiß bedeutend ausgedehnt werden und kann möglicherweise am Ende (wie dies bereits von Mädler versucht worden) die Entdeckung eines Centralpunktes der Attraction und Bewegung für das ganze Sternsystem herbeiführen. Sollte die Existenz eines derartigen Central-Körpers oder Punktes im Raume jemals ausgefunden werden, so würde dies einfach nur ein Ausdruck des Universal-Gesetzes der Gravitation sein, aber welch ein erhabener Ausdruck, und wie wundervoll als ein Ergebniß des Menschengeistes und seiner Arbeit!

Aber auch hier stehen wir noch nicht an der Gränze. Das erweiterte, verschärfte und in seiner Applikatur vervollkommnete Teleskop des Astronomen ist fortwährend bei jenen anderen Stern- oder Nebelfleck-Systemen beschäftigt, deren Entferntheit einen hinreichenden Ausdruck für Alles giebt, was der Mensch jemals von der Unendlichkeit im Raume

begreifen kann. Jeder der einmal die vortrefflichen **Portraits** von Nebelflecken, wie man sie durch Lord Rosse's großen Reflector erblicken kann, angesehen hat, wird die Größe dieser Forschungen und der uns darin vorgelegten Probleme theilweise begreifen. Das Aussehen und die Mannigfaltigkeit der spiralen Nebelflecke berechtigen freilich nicht zu der Idee von einem neuen Stoffgesetze, leisten aber Bürgschaft für die Annahme einer gemeinen, wenn auch unbekannten Ursache, die zu dieser merkwürdigen Wirkung beiträgt. Ein noch höheres Interesse beanspruchender Gegenstand drängt sich uns in der Frage auf, ob in diesen Lichtnebeln oder irgendwo sonst im Raume Stoffe vorhanden seien, die sich noch nicht verdichtet oder zu Formen gestaltet haben — Stoffe, die vielleicht das Material zu künftigen Welten sind und in verschiedenen Stufen fortschreitender Verdichtung sich befinden, ohne jedoch zu einer solchen sich vereinigt zu haben. Die bei erhöhtem Kraftgrade des Teleskops erfolgende Auflösung mancher, früher für unauflösbar erachteten Nebelflecke in Sterngruppen, ändert den Grad der Voraussetzung, ohne jedoch die Frage abzumachen. Die Vergleichung verschiedener Nebelflecke in ihrem gegenwärtigen Zustande und ihrer verschiedenen Beziehungen zu Centren oder Punkten äußerster

Verdichtung möchte als der einzige möglicherweise richtige Pfad zu weiterer Erkenntniß erscheinen, zumal jegliche Veränderungen in der Gestalt, der Verdichtung, Erleuchtung oder anderer Erscheinungen bei diesen Nebelfleck-Systemen, ganz analog den Erscheinungen in den näheren Himmelsgegenden, so außerordentliche Zeitperioden in Anspruch nehmen müssen, daß für jetzt gar nicht daran zu denken ist. Zudem wissen wir zu wenig von der Dauer des Menschengeschlechts auf Erden, als daß wir eine ihrer Verwirklichung so fernstehende Annahme riskiren möchten.

Diese Fragen über Nebelstoffe im Raume sind, sowohl **vor-** als **rückwärtsblickend** in Anbetracht der Zeit, höchlich interessant. Wenige Dinge haben neuerdings der Speculation so Viel zu schaffen gemacht, als die zuerst von Laplace aufgestellte Hypothese, daß unser Sonnen-System mit seiner Central-Sonne, seinen Planeten, Monden und Kometen seinen Ursprung dem sich zusammendrängenden Stoffe einer Nebelsphäre aneinander gereihter Zonen, verdanke, indem jeder einzelne Planet durch die **Verdichtung** des **Dunstes** bei diesen aufeinander folgenden Gränzen, in der Fläche eines gewöhnlichen Aequator's, und die Trabanten in ähnlicher Weise aus den **Atmosphären** der **Planeten**

gebildet würden. Giebt man auch zu, daß die Ursache einer derartigen Stoffanhäufung an gewissen Punkten und der fortwährend auf die so gebildeten Körper einwirkenden Bewegungen sehr schwer zu begreifen ist, so annullirt das diese Theorie nicht. So groß aber die Schwierigkeit dieser Sache auch sein mag, so hat sie doch Philosophen, welche sich zu der Lehre von einer fortschreitenden Entwickelung nach gewissen bestimmten Gesetzen, sowohl in der Schöpfung der unorganischen als organischen Welt, bekennen, nicht verhindert, jene Stoffanhäufung anzunehmen. Sie finden in dieser Hypothese des Entstehens von Sonnen und Planeten aus Nebelstoffen eine Basis für die von ihnen vermuthete Entwickelung oder Verwandlungen und ihr Argument würde plausibel sein, wenn die Hypothese selbst nur bewahrheitet werden könnte. In wie weit die Hypothese auf eine einstige wirkliche Bestätigung erfolgreich einwirken könne, wollen wir uns nicht unterfangen zu sagen; es entspringen jedoch in dieser, wie in anderen Richtungen der Forschung, fortwährend Quellen neuer Erkenntniß. Ein sorgfältigeres Untersuchen der kometenartigen Phänomene, der zahlreichen sich in übergroßen Kreisen zwischen Mars und Jupiter umdrehenden Planetoïden, jener Meteore, deren periodisches Vorkommen neuerdings

erkannt worden ist und der Meteorsteine, welche massenhaft in die Erde sich einbohren — wird aller Wahrscheinlichkeit nach die Fragen über die Ausfüllung des planetarischen Raums, worauf wir bereits hingedeutet, abmachen. Es ist jedenfalls sonderbar, z. B. aus den **Bestandtheilen** dieser fallenden Steine, welche zweifelsohne aus einer unserer Atmosphäre weit entlegenen Ferne zu uns herabkommen, oder wie sich Laplace gläubig kühn ausdrückt „des profondeurs de l'espace céleste!" — eine Schlußfolgerung zu ziehen. Jeder der verschiedenen, darin vorgefundenen Bestandtheile findet sich auf der Oberfläche der von uns bewohnten Erde vor. Sie repräsentiren in der That ein volles Drittheil jener Stoff-Formen, welche uns als einfach oder elementarisch, wenn auch unter verschiedenen Combinationsformen und Gestalten bekannt sind. Dieser Umstand verschafft uns gewissermaßen einen materiellen Zutritt in die Regionen des interplanetarischen Raumes und läßt uns einen, wenn auch unter verschiedenen Anhäufungsarten stattfindenden gemeinschaftlichen Ursprung nicht nur jener uns zufällig zukommenden fragmentarischen Massen, sondern auch der **großen Planeten** voraussetzen, welche sich mit uns in geordnetem und bestimmten Kreislaufe um die Sonne bewegen.

Wir fühlen uns versucht, hier noch zwei andere Beispiele anzuführen, welche ein Zeugniß für die Art und Weise ablegen, in welcher die neuere Wissenschaft — sich auf die Gleichförmigkeit der Gesetze, welches auch der Wirkungskreis derselben sein möge, stützend — Beweise hervorzubringen bemüht gewesen ist, um diese großen Fragen der Astronomie durch die umständlichsten, mit Stoff angestellten Manipulationen hier unten zu försderen. Plateau in Gent verfiel auf die glückliche Idee, Oelkügelchen im Wasser schwimmeu zu lassen, welches durch die Hinzuthat von Alkohol genau dasselbe specifische Gewicht erhielt, um die Kügelchen gänzlich außerhalb jeden Einflusses der Gravität oder sonstiger äußerlicher Kraft zu stellen und jedwede Lage oder Bewegungen für sie zu ermöglichen, zu der man sie veranlassen würde. Vermittelst einer kleinen metallischen Wurfscheibe und Drähten wurden kreisförmige Bewegungen von verschiedenartiger Schnelligkeit und Richtung in den sphärischen in Wasser schwimmenden Oelkügelchen hervorgebracht, in Folge welcher diese manche äußere Erscheinungen annahmen, die planetarischen Gestaltungen nahe verwandt, — zu Afterkugeln, an den Polen abgeplattet, sich gestalteten — ferner kleinere Kügelchen abwarfen, welche die zwei

Bewegungen des Umfallens und sich im Kreise Herumdrehens machten — und sogar Ringe verursachten, ähnlich denen, welche wir vermittelst des Teleskops bei Saturn entdecken. Diese von Faraday und Anderen aufs Neue angestellten Experimente ergeben solche gültige Schlußfolgerungen, daß selbst eine millionenmal größere Höhe der Wirkung dieselben nicht vergrößern würde. Dasselbe können wir anderntheils von den uns vorliegenden schönen Instrumenten und Erfindungen Foucault's, Wheatstone's, Piazzi Smith's und Anderer sagen, welche für das Prinzip der Beständigkeit und des Zusammenhanges der kreisförmigen Bewegungen Zeugniß ablegen und dadurch mit bewunderungswürdiger Einfachheit die großen Erscheinungen des Vorangehens der Tag- und Nachtgleiche und die Umdrehung der Erde um ihre Achse erklären. Wenn man Foucault's **Gyroskop** auf einen Tisch und in Thätigkeit setzt, so wird dasselbe dem Auge in wenigen Minuten durch die wirkliche Abweichung von seiner Umdrehungsfläche die Bewegung anzeigen, welche von der Erde innerhalb dieses kurzen Zeitraumes gemacht wurde — eine Demonstration, deren Einfachheit und Großartigkeit uns beinahe starren macht. Im Miniaturformat, fast einem Spielzeug ähnlich, giebt dieses Instrument uns

die schönste Verbildlichung einiger der wichtigsten Erscheinungen im Weltall.

Wir haben uns bei der Astronomie länger aufgehalten, theils, wegen des frappanten Schlagschattens, den sie auf den Geist und die Ziele neuerer Wissenschaft wirft, theils, wegen der Specialität ihrer Aufgaben, die von jenen Beziehungen, welche die über den Stoff auf unserem Globus abhandelnden Theile der Wissenschaft so eng verbinden, durch weite Fernen abgetrennt sind. Aber trotz ihrer Entfernungen im Raume sind die ungeheuren im Himmelsbezirke sich bewegenden Körper und besonders die **Sonne**, mit dem auf der Erde befindlichen Stoffen durch die Elementarkräfte (wenn wir sie so nennen dürfen) von denen wir bereits des Breiteren geredet, auf mannigfache Weise verbunden. Hier stoßen wir nun freilich wieder auf jene brennenden Fragen, bei denen uns die Mathematik nur kärglich unterstützt und erst wenig sichere Aufschlüsse vorhanden sind; wo sich jedoch unaufhörlich neue Thatsachen und Voraussetzungen darbieten, welche Grundlagen und Materialien für speciellere Kenntniß sind. Nach dem Gesetze der Gravitation, welche wir bereits als eine besondere Macht in der Welt des Stoffes bezeichnet haben, kommt jenes wunderbare Element

das Licht, welches, wie wir gesehen, mit der Wärme, Elektricität, dem Magnetismus und chemischer Verwandtschaft in solcher Correlation der Wirkung steht, daß wir seinen Zusammenhang kaum auflösen, noch auch diese physischen Kräfte von der Verbindung mit jener großen Quelle abtrennen können, aus welcher das Licht selbst hauptsächlich ausströmt. Der Sonnenstrahl, wie er sich in dem Spectrum entfaltet und auflös't, ist wirklich das wunderwürdigste und geheimnißvollste Object der physischen Welt; derselbe nimmt ganze Bände von Wissenschaft in Anspruch und begreift Probleme in sich, die den kühnsten Theoretiker auf die Probe stellen könnten. So erhaben Milton's Gedicht auch ist, so vermag es doch nicht die Wirklichkeit dieser großen Eigenartigkeiten des Lichts zu erreichen, wie sie sich durch einfache Brechung eines einzelnen Strahls durch eine Glasprisma entwickeln. Es ist dies eine Analyse von wundervoller Ordnung und Vollkommenheit, bei welcher nicht nur die verschiedenen Farben in denselben fortdauernden Proportionen nebst der Einmischung zahlreicher dunkler Linien, deren Charakter ebenso fortdauernd ist, abgetrennt sind, sondern auch Strahlen von Wärme und chemischer Gewalt in verschiedener Weise an entgegengesetzten Enden des Spectrum's,

theilweise untermischt mit farbigen Strahlen, aber in größester Schärfe jenseits der sichtbaren gefärbten Endpunkte des Spectrum's erscheinen. Wir reden jetzt allein von den einfachsten Beziehungen des Sonnenlichtes zu irdischen Stoffen und ohne unmittelbare Berücksichtigung der in der Undulations-Theorie des Lichts einbegriffenen Phänomene, welche obgleich von Mathematikern bezeugt und durch Zahlen erläutert, völlig über den menschlichen Verstand hinausgehen. Wir weisen hier (können aber nur hinweisen) auf jene Formeln von Raum und Zeit hin, welche den Umfang und die Häufigkeit der wellenförmigen Bewegungen und die durch sie erzeugten Veränderungen in den verschiedenen Farben und Strahlen des Spectrums und die ganze Erscheinungs-Reihe bestehend in Uebermittlung, Brechung, Polarisation und Interferenz des Lichts charakterisiren — Entdeckungen, welche die Namen eines Young, Malus, Fresnel, Arago, Brewster, Wheatstone, Hamilton und anderer, beinahe ebenso sehr um diese Forschungen verdienter Männer berühmt gemacht oder ihnen neuen Glanz verliehen haben.

Wir müssen hier ein paar Worte sagen über eine Vermittelung — welche als Thatsache einfach genug, jedoch bei reiflichem Nachdenken dunkel erscheint — wir meinen die Vermittelung, welche

das Licht zwischen dem Menschen und dem ihn umgebenden Weltall herstellt. Die Wissenschaft der Astronomie fußt ursprünglich allein auf diesem Elemente. Man lösche jene lebendigen Punkte oder glänzenden Flächen von Licht aus, welche dem Himmel um Mitternacht Glanz verleihen, — man nehme dem Astronomen die schwächeren Strahlen und matteren Scheine, welche ihm dem Auge unsichtbare Sterne und Nebelflecken durch sein Teleskop enthüllen — und man würde die Wissenschaft sofort vernichten, welche Verfinsterungen Jahrhunderte lang vorhersagen, die Kreisläufe und Rückkehr von Kometen bestimmen, — die Entfernungen der Fixsterne und die Bewegung unserer Sonne und des Sternensystems in dem All des Raumes berechnen und in darüber hinausliegende Systeme von Welten eindringen kann, wo relative Grade von Licht den einzigen Nachweis für Form und Entfernung abgeben. In keiner Schrift sind diese Beziehungen der Astronomie zum Lichte besser beleuchtet als in Arago's „Analyse des Lebens und der Arbeiten des älteren Herschel", die kürzlich in der Gesammtausgabe seiner Werke wieder veröffentlicht wurde.

Es bleiben hier noch andere Beziehungen zu berücksichtigen. Die auf der Erde wahrgenommenen

Erscheinungen der Polarisation haben uns mit den Quellen dieser großen Elementarkraft näher bekannt gemacht, indem sie Sir W. Herschel's Ansicht, daß Licht nicht von dem Sonnenkörper selbst, sondern von einer diesen umgebenden leuchtenden Hülle oder Lichtkugel herrührt, bestätigen. Noch mehr, der Astronom kann durch ein dem Objectivglas seines Teleskop's vorgesetztes Prisma beweisen, daß das von den Fixsternen ausstrahlende Licht derselben Brechung unterworfen ist, dieselben Farben entwickelt und dieselbe Schnelligkeit wie das Licht der Sonne besitzt, wodurch es sich noch klarer herausstellt, daß die Sonne selbst nur ein einfacher Stern in dem ungeheueren Sternen-System ist. Selbst die neue Wissenschaft der Photographie liefert Beispiele von den Beziehungen, die wir hier angeben. Experimente weisen sowohl qualitative als quantitative Verschiedenheiten in den hier erzeugten chemischen Lichteffekten, deren einige wir den erdigen Medien zuschreiben dürfen, durch welche die Strahlen zu passiren haben; während man andere kaum anders erklären kann, als daß man Verschiedenheiten in dem Sonnenlichte selbst annimmt, die von der Substanz, äußeren Gestalt oder anderen Eigenheiten der Sonne selbst abhängig sind. Die merkwürdigen periodischen und anderweitigen

Veränderungen, die man stets auf der Oberfläche dieser großen Kugel hat wahrnehmen können, berechtigen zu der Annahme derartiger Hin- und Her-Schwankungen ihres Lichtes, wenn uns auch bis jetzt noch nichts Näheres darüber bekannt ist.

Wir haben jedoch noch von anderen Entdeckungen neueren Datum's zu reden, die für diese wunderbaren Beziehungen zwischen fernen Welten ein sogar noch frappanteres Zeugniß ablegen. Wir meinen die Forschungen Bunsen's und Kirchhoff's, in Folge deren so eben eine neue Analysir-Methode für metallische Körper festgesetzt worden — welche unvergleichlich einfacher, feiner und vollkommener als jegliche uns bisher bekannt gewordene Methode ist — und zwar durch die farbigen Streifen, deren mehrere in dem Spectrum durch Flammen erzeugt werden, in denen infinitesimal kleine Quantitäten dieser Metalle vorhanden sind. Es ist hier nicht der Ort uns weiter über diese merkwürdigen Entdeckungen zu verbreiten, die theilweise durch Forschungen Plückers, Wheatstone's und anderer Arbeiter auf diesem Felde anticipirt, jetzt aber vollkommen erklärt worden sind und der weiteren Nachforschung eine geräumige Gasse öffnen. Sie haben uns bereits mit zwei bisher ganz unbekannten Metallen bekannt gemacht und haben die Existenz anderer an Stellen

nachgewiesen, wo man von ihrem Vorhandensein nicht die geringste Ahnung hatte. Der Hauptgewinn hierbei ist jedoch die Entdeckung eines neuen Verbindungsgliedes zwischen der Erde und ihrer großen Leuchte. Vermittelst eben so geistreicher als schöner Forschungsmethoden (die anfänglich auf die genaue Uebereinstimmung der farbigen Streifen auf den Metallen mit gewissen dunkelen Linien des Spectrum's gegründet waren, jedoch durch einen Nachweis noch höherer Art bestätigt worden sind) haben diese Philosophen nachgewiesen, daß in der Lichtkugel der Sonne wenigstens sechs sich auf der Erdoberfläche vorfindende **Metalle** enthalten sind, welches zu der Voraussetzung veranlaßt, daß vermittelst dieser Methoden eine noch größere Menge analoger Resultate erzielt werden können. Solche Entdeckungen können nicht unbenutzt bleiben und dringen schon jetzt tiefer und tiefer ein. Sie ergeben reichliche Schlußfolgerungen für die Gegenwart und Verheißungen für die Zukunft und werfen das schlagendste Licht auf den Fortschrit und Geist der Physik, dessen Darstellung wir uns zur besonderen Aufgabe gemacht.

Nachdem wir nun länger bei dem Sonnenlichte verweilt, können wir in größerer Kürze von

der anderen Form der Elementarkraft, der Sonnenwärme reden, falls wir überhaupt zwischen Letzterer und Ersterem, die beide in ihrem Durchdringen des Raumes so eng miteinander verbunden sind, einen so bestimmten Unterschied festsetzen können. Zahllose Fragen drängen sich uns hier auf und eine neue Entdeckung lös't eine derselben nur, um neue Fragen der Betrachtung vorzulegen. Uns liegen zahllose Facten in Betreff der Wärme und ihrer mannichfachen Formen vor und doch ist uns Nichts von ihrem inneren Wesen oder selbst ihrem Dasein, außer der Wirkung, die sie auf den Stoff ausübt, bekannt. Bei allen diesen Fragen schwebt uns noch beständig die abstracte Idee von Kräften oder Mächten vor, welche in steter Beziehung zu einander in der Welt des Stoffes arbeiten, — und zwar ist diese Beziehung der Art, daß sie überall numerisch ausgedrückt werden kann. In ganz besonders inniger Verbindung zu einander stehen die Erscheinungen des Lichts und der Wärme, sowohl hinsichtlich ihres beiderseitigen Ursprungs in der Sonne, als auch in allen secundären Beziehungen. Wie können die sogenannten Elemente durch das Einmischen gewisser Stoffarten (wie in dem bekannten Beispiele mit dem Glasschirm oder in den zarteren oder verwickelteren Experimenten

Matteucci's) anscheinend voneinander abtrennen. Eine solche Abtrennung hat jedoch nicht viel mehr zu bedeuten als das Auseinanderfließen des Lichts in verschiedene Farben, wenn es sich durch ein Prisma bricht; wogegen alle neueren Untersuchungen, besonders die Forbes'schen und Matteucci'schen, den Nachweis geliefert haben, daß die Wärmestrahlen ebensosehr wie das Licht durchaus unter der Oberherrschaft der großen physischen Gesetze stehen, welche als Basis der Undulationstheorie betrachtet werden; und zwar ist die Verbindung von der Art, daß die Wärme nicht nur, nach den in dieser Theorie gebräuchlichen Ausdrücken, polarisirt und depolarisirt wurde, sondern daß die Erscheinungen der elliptischen und Circular-Polarisation die in Rede stehende Analogie noch mehr bestätigt und definirt haben.

Die für eine Verbindung von Elektricität und Magnetismus, als Kräften, mit der Sonne und andern Körpern unseres Systems sprechenden Thatsachen stehen denjenigen, welche die Beziehungen des Lichts feststellen, bedeutend nach. Indessen werden sie fortwährend zahlreicher und bedeutsamer. Jeder, der den reinen und scharfen Lichtstrahl gesehen, welcher beim Zusammentreffen der aus dem Kreis einer Volta'schen Batterie bildenden Kohlen-

cylinder hervorbricht oder den Lichtstrom, welcher sich durch Reflexion über weite und entfernte Räume daraus ergießt, kann sich des Gedankens nicht erwehren, daß die somit dem menschlichen Auge eröffnete Quelle (die keinenfalls dazu bestimmt ist, eine müßige und werthlose Gabe der Wissenschaft zu bleiben) in Ursprung und Eigenthümlichkeiten jener höheren Quelle gleichstehe, welche Licht und Wärme über das ganze Planetensystem ausgießt. Sir J. Herschel, der seine hochfliegendsten Speculationen stets sorgsamen Inductionen unterordnet, hat bedeutende Gründe für die Annahme angegeben, daß sich die Sonne fortwährend in einem Zustande elektrischer Erregung befinde. Die merkwürdige Erscheinung der Kometschweife glaubt er einzig dadurch erklären zu können, daß er eine von dem Centrum des Körpers ausgehende Abstoßungskraft annimmt, die ihren Ursprung allein in der Elektricität haben könne. „Die elektrisch geladene Sonne würde in den beiden Hemisphären entgegengesetzte Zustände von Tag und Nacht herbeiführen", sagte er rücksichtlich der Wirkung eines derartigen Zustandes der Sonne auf die Erdkugel.*)

---

*) Diese Stelle findet sich in Sir J. Herschel's Buche über die „Nebelflecke und Doppelsterne der südlichen

Und wenn wir, wozu wir berechtigt sind, Variationen in der Intensität dieses elektrischen Zustandes annehmen, so ergiebt sich uns eine Ursache für manche periodische oder hundertjährige Variationen, welche bisher die Wissenschaft in Verlegenheit gesetzt haben. Wir haben hier besonders die Wechsel in der Intensität, Declination und Inclination der magnetischen Kraft im Auge — jene außerordentliche Macht, welche nach der neuen Lehre auf besondere Eigenthümlichkeiten der Elektricität in ihre Verbindung mit stofflichen Medien, zurückgeführt werden muß. General Sabine, der auf Grund seiner langjährigen Anstrengungen mit Recht als unsere höchste Autorität in Sachen des Erdmagnetismus angesehen wird, hat aus dem vollkommen gleichzeitigen Eintreffen magnetischer Wechsel oder Störungen auf entfernten Erdtheilen nachgewiesen, daß diese gewissen Ursachen von außen zugeschrieben werden müssen und mit lokalen Eigenthümlichkeiten der Erde oder Atmo-

---

Hemisphäre", ein Buch, in welchem die tabellarischen Resultate seiner ungeheueren Arbeiten auf dem Gebiete der Beobachtung mit den hochfliegendsten Speculationen untermischt sind, zu denen sich der menschliche Geist je rechtmäßiger Weise emporgeschwungen.

sphäre Nichts zu schaffen haben; indem er nun auf das gleichzeitige Eintreffen gewisser periodischer Variationen in den verschiedenen Eigenthümlichkeiten der Sonne hinweist, hat er bewiesen, daß zwischen den im Raum so sehr von einander entfernten Körpern eine direkte magnetische Beziehung existirt. Tägliche oder jährliche Wechsel können wir uns, auf Grund dieser Beziehung, wohl theilweise erklären; jedoch die Maxima und Minima magnetischer Variation nebst der größeren oder kleineren Anzahl dunkler, auf der Oberfläche der Sonne vorhandener Flecke theoretisch zu verbinden, wie General Sabine und Schwabe dies anscheinend in der Praxis gethan haben — dazu bedürfen wir neuer Elemente des Wissens; denn obiges Zusammentreffen, welches, unserem bisherigen Wissen nach, in Perioden von 10 bis 11 Jahren vorzukommen pflegt, ist in seiner Art und Weise etwas so Außerordentliches, daß wir noch weitere periodische Wiedererscheinungen abwarten müssen, ehe wir dasselbe den Annalen der Entdeckung einverleiben.

Inzwischen hat sich auch aus sorgfältig angesammelten feinen Beobachtungen und Durchschnittszahlen herausgestellt, daß der Mond einen magnetischen Einfluß auf die Erde ausübt; die Magnetnadel zeigt nämlich dem menschlichen Auge

gewisse kleine Variationen, welche genau mit dem Stundenwinkel des Mondes übereinstimmen. Diese Thatsache gewinnt dadurch ein besonderes Interesse, daß sie zu der Vermuthung veranlaßt, (welche viele Wahrscheinlichkeit für sich hat), daß auf dem ganzen Planetensystem und vielleicht noch darüber hinaus ein ähnlicher Einfluß stattfindet. Hier müssen die magnetischen Eigenthümlichkeiten und Veränderungen der Erde selbst als direkte Zeugen auftreten; denn dieselben sind auf der Erdoberfläche so allgemein und treffen so genau zusammen ein, daß man mit Gewißheit annehmen kann, daß sich die Erde in einem definitiven magnetischen Zustande befindet und Kraft dieses Zustandes sowohl andere Welten als auch die kleine Nadel afficiren kann, welcher der Mensch sich als eines Dollmetschers dieser mysteriösen Kraft bedient.

Von diesen gewaltigen und weitentlegenen Vorgängen in dem uns umgebenden Raume kommen wir zu denen, welche den unorganischen oder lebenden Stoff auf der von uns bewohnten Erde afficiren. Dieselben großen physischen Kräfte entfalten hier noch unaufhörlich ihre Thätigkeit; nur ist die Wirkung in Folge der Mannigfaltigkeit der afficirten Materialien und des reflectirten Einflusses des organischen Lebens auf den Stoff, aus welchen

dasselbe entsteht, von größerer Verschiedenartigkeit. Wir wiesen bereits auf die Unmöglichkeit hin, mehr als einen Ueberblick über dies weite Feld zu geben; doch wird auch eine flüchtige Uebersicht genügen, um einen Beweis für die Größe der in jedem einzelnen Zweige der Wissenschaft erreichten Objecte und für die Energie zu geben, mit welcher man fortwährend dahin strebt das Werk zu fördern: τὰ ἡμίεργα ἐς τέλος ἐξεργάζεσθαι. Wie gewaltig aber auch diese Errungenschaften der Menschheit sind, so müssen wir doch eingestehen, daß wir, hinsichtlich der Elektricität in gewissen Punkten noch nicht über das A B C hinausgekommen sind. Die üblichen Ausdrücke, „positiv und negativ" sind, mögen sie auch zur Verbildlichung und für den praktischen Gebrauch erforderlich sein, nicht viel besser als leere Phrasen, will man sie bei einer vollkommenen Theorie der zwei Polaritäten anbringen; was ferner **Induction** und Conduction anlangt, so müssen wir für die ganze Sache noch sichere und vollständigere Schlüsse, als die bisher erhaltenen, abwarten. Nach Faraday's Untersuchungen haben wir hinreichenden Grund anzunehmen, daß die Induction in der That eine gewisse Form der Conduction ist. Vorerst haben wir aber noch in Erfahrung zu bringen, welches

die Zustände der Stoff-Molekülen sind, welche zu diesen unbegreiflich raschen Fortpflanzungen der Kräfte beitragen? was für Umstände es sind, die einigen Körpern diese Conduction fast unmöglich machen? worin ferner die stofflichen Eigenthümlichkeiten bestehen, welche so ungeheuer große Kreislauf-Strömungen entsenden und in denen die entgegengesetzten Polarkräfte behauptet werden, selbst wenn auch die Hälfte des Kreislaufs durch festen Boden geschähe? Wir können diese und andere ebenso dunkle Fragen nur der Thätigkeit der Zukunft überantworten.

Die beste Verheißung für diese Zukunft liegt in den Untersuchungen und Erfolgen unserer Zeit. Manche neuere, anfänglich einfache und beschränkte Entdeckungen sind, durch ihre Entwickelung, zu Bänden neuen Wissens angeschwollen. Dahin gehören z. B.: die Entdeckung Oersted's, von welcher die ganze Wissenschaft des Elektro-magnetismus abhängt: — die von Faraday, im Einklange mit dem Gesetze von definitiven Proportionen endgültig festgestellte Lehre von der Elektrolyte; Faraday's fernere Entdeckung, daß aller Stoff, welcher Gattung er auch sei, ob fest, flüssig oder gasartig, in entschiedener Weise afficirt wird, sobald derselbe in den Wirkungskreis magnetischer Kraft gezogen wird; — dazu seine gleichzeitige Entdeckung der

Rotation eines Strahles von polarisirtem Lichte, wenn derselbe unter dem Einflusse magnetischer Kraft durch ein Glas von gewisser Textur geleitet wird; ferner jene ausgedehnten Untersuchungen (woran sich Plücker und Tyndall betheiligt), bei denen sich Beziehungen zwischen magnetischer Kraft und der inneren Structur der krystallinischen Körper ergaben. Wir könnten noch manche ähnliche Beispiele anführen, doch die genannten werden für den gegenwärtigen Zweck genügen.

Vielleicht wird irgend eine vereinzelte und unerwartete Beobachtung späterhin der noch gesuchten Wahrheit auf die Spur kommen; so bebegrüßen wir in den wundervollen, in der Baker-schen Vorlesung und anderen nachherigen Schriften Gassiot's erwähnten Experimenten mit Freuden eine Lichtung, die derartigen Untersuchungen als Wegweiser dienen kann. Niemand kann die wundervolle Erscheinung des stratificirten Lichts, wie man sie bei den leuchtenden Entladungen einer Volta'schen Batterie oder Inductions-Rolle sieht, welche durch luftleere Röhren in verschiedenen Graden der Verdünnung strömen, betrachten, ohne in diesen Erscheinungen die Elemente zukünftiger Entdeckungen zu erkennen. Die Beziehung der so erzeugten leuchtenden Schichten zu den Elektroden

oder Polen des Kreislaufs und der noch merkwürdigere Einfluß dieser Entladung in vacuo mittelst magnetischer Kraft, die von außen schafft, sind Thatsachen, welche uns tief in jenen dunkeln Abschnitt der physischen Wissenschaft führen, für den so manche Forschungspfade eröffnet und eifrig erweitert werden.

Nicht minder bemerkenswerth als die neueren Entdeckungen in der Elektricität und dem Magnetismus sind die, welche die stofflichen Erscheinungen der Wärme angehen. Wir haben bereits von der Sonnenwärme und ihrer Beziehung zum Lichte, welches uns von der Sonne aus entgegenscheint, geredet. Schwer ist es dies Licht, wenn auch nur in der Theorie, von der Wärme abzuscheiden, welche unaufhörlich in den wechselseitigen Bethätigungen und Veränderungen aller uns auf der Erde umgebenden Stoffe entsteht und schwindet, auch ist die Wissenschaft stets darauf bedacht, derartige Unterscheidungen zu annulliren. Das Hauptproblem in Ansehung sowohl der Sonnen- als Erdwärme besteht in dem eigentlichen Wesen der Wärme selbst; ob dieselbe ein für sich bestehendes Element oder einfach ein Zustand oder eine Eigenthümlichkeit des Stoffes sei? Die letztere Definition der Wärme als einer specifischen Bewegungsart stofflicher Molekülen,

die mit anderweitigen molekularen Bewegungsarten abwechselt, giebt unserem Dafürhalten nach die beste Erklärung für alle die mannigfaltigen Erscheinungen, ja selbst für jene scheinbaren Anomalien der Strahlung und locale Concentration der Kälte in einem Brennpunkte, welche allen früheren Theorien widerstrebten oder sie verwirrten. Dieser Ansicht, welche jetzt die ausgezeichnetsten Naturforscher zu der ihrigen gemacht haben, treten täglich neue Zeugnisse zur Seite. Das neueste wurde in den schönen Experimenten Professor Tyndall's über die Absorption und Ausstrahlung von Wärme durch Gase und Dünste geliefert, — eine Untersuchung, deren Ergebnisse sich nicht nur auf dies einzelne Object beschränken, sondern noch weitergreifende Schlüsse im Gefolge haben, — die sich selbst bis zu der Unterscheidung von **einfachen** und **zusammengesetzten** Molekülen erstrecken, wobei er die inneren Vorgänge wie auch die Eigenschaften der Stoffe angiebt, von welchen sie überall umgeben sind." Wir können hier nur auf die von Ausländern auf diesem Felde vollbrachten Thaten hinweisen, wie die von Ampere, Fresnet, Cauchy, Seebeck, Schönbein und Anderen, deren Untersuchungen einen neuen Einblick in jene höheren Gesetze von Kraft und Bewegung gewähren, welche wir als das Endziel aller Philosophie bezeichnet haben.

Wollten wir in der Kürze den frappantesten Charakterzug moderner Wissenschaft in Hinblick auf den Stoff angeben, so würden wir sofort das Princip der Molekularwirkungen nennen, wie es jetzt seine Anwendung bei physischen Untersuchungen findet. Durch diese Lehre hat sich der Mensch den ausgedehntesten Weg zu den Geheimnissen der Naturwelt gebahnt. Kein einziges Princip erleidet so mannigfache Anwendung; keines hat soviel dazu beigetragen, Entdeckungen zu fördern oder den erhaltenen Resultaten Authenticität und die Form und Kraft von Gesetzen zu verleihen. Und doch kann man sagen, daß dieses Princip illegitimen Ursprungs sei und lange der menschlichen Phantasie unter dem Gewande der Wissenschaft zum Spielball gedient habe. Wir können hier nicht auf frühere Speculationen über Atome zurückgehen, welche so reichlich in den Stapelplatz der Philosophie der Alten einliefen und die für eine spätere Zeit, durch die Poesien des Lucretius, von größerer Bedeutung sind, als die subtilste Prosa der griechischen Philosophen. Zu allen dazwischenliegenden Zeiten, selbst in den finstersten, hat die Lehre von den Atomen unter dieser oder jener Form die Gemüther gelehrter oder speculativer Männer in gewisser Weise beherrscht; eine

natürliche Wirkung der Leichtigkeit, mit welcher sich dieselbe zu jeder noch so unreifen Hypothese rücksichtlich des Stoffes oder der stofflichen Erscheinungen hergiebt. Unserer Jetztzeit war es aufbehalten, diese Lehre zugleich zum Gegenstande und Instrumente legitimer Wissenschaft sowie zu einer Basis für Gesetze, die den mathematischen an Größe des Spielraums und Genauigkeit gleichstehen, und endlich zu dem mächtigsten Hülfsmittel bei weitergreifenden Forschungen zu erheben.

Diese große That (denn es ist eine That) verdanken wir hauptsächlich der Chemie, und vor allen andern John Dalton, dem Quäker. Früher schon war man der Lehre von **bestimmten Proportionen**, wie sie von den Stoff-Molekülen in ihren Zusammensetzungen bethätigt wird, bedeutend näher gekommen. Derartige Voraussetzungen werden überall berichtet, wo eine große Entdeckung stattfand. Dalton jedoch (dessen Beispiele übrigens schnell andere große Chemiker folgten) hat zuerst das Princip erklärt und die in ihrer Universalität gewaltige Application desselben mit einem einfachen, seinem Genie und seiner Art und Weise ganz eigenthümlichen Scharfsinne erläutert. So giebt auch die Einfachheit seiner früheren Experimente einen charakteristischen Beleg für die Art, mit der

viele der wichtigsten Thatsachen der Wissenschaft aufgefunden wurden. Manche Thatsachen, die jeder aus eigener alltäglicher Wahrnehmung kennt und die von den gemeinen Geistern über die Achsel angesehen wurden, haben bessere Materialien und Anregungen zu Entdeckungen geliefert, als die tiefsten Theorien.

Sir J. Herschel hat mit Recht gesagt, daß **Zahl, Gewicht** und **Maaß** die Basis jeder exacten Wissenschaft bilden. Die Lehre von den Atomen hat durch die Fortschritte der Chemie diese Bedingungen gewonnen, welche ihr das Wesen und die Sicherheit einer physischen Thatsache verleihen. Als die, auf zusammengesetzte Körper sorgfältig applicirte, Analyse und Synthese eine **beständige** und **bestimmte** Proportion zwischen den zusammenhängenden Elementen und bei jedem chemischen Wechsel eine gleichbedeutende oder nach und nach gleichwerdende Proportion der Theile ergab, waren die Erfordernisse von Zahl, Gewicht und Maaß bei der Entdeckung alle vorgefunden und befriedigt.

Hier haben wir also ein großes Gesetz oder eine Gruppe von Gesetzen, die durchweg begründet sind, eine bedeutende Allgemeinheit besitzen und die atomische oder molekulare Beschaffenheit des Stoffes beweisen, welche allein solche Ergebnisse

zu Wege bringen konnte. Diese atomischen Theile sind, wie wir sie auch sonst nennen mögen, in allen Körpern vorhanden und bestimmen, ihrem inneren Wesen oder ihrer Anordnung gemäß, die Eigenthümlichkeiten und Thätigkeiten eines jeden. Daß sie zu klein sind für alles menschliche Ermessen, dafür geben nicht nur die soeben angeführten chemischen Beziehungen, sondern auch ihre Beziehungen zur Wärme, Licht, Elektricität und mechanischer Kraft, welche durch Experimente erläutert worden sind, einen Beweis. Dieser Annahme kann sich kein Hinderniß entgegenstellen. Der Stoff, sei er nun unorganisirt wie der Ausdruck lautet oder organisirt und zu Leben erweckt, giebt endlose Beweise für eine Zersetzbarkeit, die wir zwar in Zahlen uns darzustellen bemühen, die aber der menschliche Verstand weder erreichen noch erfassen kann. Da indessen sogar die Einbildungskraft ganz und gar machtlos ist, sich bis zu der Wirklichkeit zu erheben, so nimmt unser Verstand die beinahe in's Unendliche streifende Zersetzbarkeit des Stoffes und die Ansicht von Polaritäten und gegenseitigen Beziehungen so beschaffener Atome als das einzige Mittel zur Auslegung der Erscheinungen an. Wir können eine derartige Subtilität ihrer elementarischen Theile füglich als eine zum

Ganzen gehörige Nothwendigkeit in der Zusammensetzung und den Veränderungen aller uns umgebenden stofflichen Körper ansehen.

Fehlte es uns nicht dazu an Raum, so könnten wir bei den bereits, zufolge dieses neuen Forschungsweges, durch die atomischen Stoff-Conbinationen erreichten erstaunlichen Resultaten verweilen, und besonders bei denjenigen, welche der Anschauung neue Thätigkeits- und Conbinations-Gesetze vorlegen, wie die Lehren vom Isomorphismus, atomischer Substitution, homologe Reihe chemischer Verbindungen, zusammengesetzte Radicale, Katalyse u. s. w., die wir den Arbeiten eines Berzelius, Mitscherlich, Liebig, Hofmann, Brodie und anderer Chemiker verdanken. Ein jedes dieser somit auf die Lehre von den Atomen basirter Gesetze giebt ein specielles Bild von dem tiefen Forschungsgeiste, welcher die heutige Wissenschaft kennzeichnet, während der Fortschritt der organischen Chemie, in Folge der nach diesem Principe verfolgten Untersuchungen, vielleicht das wunderbarste aller daraus erzielten Resultate ist. Der sicherste Beweis für die Richtigkeit eines Gesetzes ist, daß man, auf Grund desselben, noch unbekannte Ereignisse oder Wirkungen vorhersagen kann. Finden wir z. B. in der mannigfaltigen Menge organi-

scher Säuren, wo jeder einzelne Schritt des Wechsels in immer größeren Verhältnissen von numerischer Genauigkeit gemacht wird, daß gewisse, in der ersten Construction der Reihe gelassene, Lücken später durch die Wahrnehmung von Verbindungen ausgefüllt werden, die den erforderlichen numerischen Eigenthümlichkeiten **ganz genau** entsprechen, so sehen wir sogleich, wie sehr man darauf hin gearbeitet hat, diese geheimnißvolle Schrift der Natur zu entziffern. Wäre die mystische Arithmetik der Pythagoräer und der Alexandrinischen Platoniker von träumerischer Speculation in nüchterne Wirklichkeit verkehrt worden, so würde sie hinsichtlich der factischen Resultate, welche dieser Abschnitt der Wissenschaft uns erschlossen hat, den Kürzeren ziehen müssen.

Aber wenn auch die atomistische Theorie in chemischen Verwandschaften einen speciellen Beleg findet, so ist ihre Anwendung darum doch keineswegs auf diesen einzelnen Zweig beschränkt. Wir haben gesehen, daß die anderen großen Kräfte uns aus ihren Wirkungen auf und durch den Stoff bekannt sind; — so zwar, daß diese Wirkungen und Veränderungen, mögen sie nun von Licht, Wärme, Elektricität oder dynamischer Kraft ausgehen, verschiedene Zweige der Wissenschaft begrün=

den, welche darnach benannt werden. Da sie alle mit chemischen Erscheinungen nahe verwandt sind, so dürften wir wohl eine entsprechende Verwandtschaft mit jeder atomistischen Körper-Constitution erwarten, aus der die neuere Chemie ihre größesten Entdeckungen gezogen. Demzufolge finden wir denn auch zahlreiche und frappante, dahinaus gehende Beweise, die uns von Männern übermacht sind, welche diese hochwichtigen Probleme auf experimentellem Wege zu lösen, und dadurch neue Verbindungen und allen gemeinsame Gesetze herzustellen suchen. Als ein höchst lehrreiches Beispiel können wir die mannigfaltigen und schönen Erscheinungen krystallischer Körper in ihrer Beziehung zu Wärme, Licht und Elektricität, betrachten. Der Krystall selbst muß, aus was für Stoff er auch zusammengesetzt sei, als eine Substanz betrachtet werden, deren Zusammensetzungs-Molekülen durch Kraft oder Anverwandtschaft (was wir einstweilen Polarität nennen wollen) gewisse bestimmte Lagen anzunehmen genöthigt werden, die sowohl über die innere Structur als die äußere Form entscheiden. Die drei so eben genannten Kräfte afficiren diese molekulare Anordnung in höchst merkwürdiger Weise. Mitscherlich hat nachgewiesen, daß, während octaëdrische Krystalle in Folge von Wärme sich

gleichmäßig nach allen Richtungen hin ausdehnen, andere Krystalle, die nicht zu dieser Gruppe gehören, das Maaß ihrer Winkel mit jedem Temperaturwechsel verändern. Er hat ferner nachgewiesen, daß mittelst Wärme große Veränderungen in der inneren Structur der Krystalle verursacht werden können (wie in dem Falle gewisser prismatischer Krystalle, welche Oktaëder entwickeln, während sie der Sonnenwärme ausgesetzt sind), ohne ihre Festigkeit zu vermindern, oder ihre äußere Gestalt zu verändern. In der That ist die Geometrie der Krystalle, wie man füglich sagen kann, nur die Außenseite der Wissenschaft; andere und tiefere Betrachtungen werden in uns erst durch atomistische Beziehungen und Veränderungen im Innern derselben erweckt.

Die jetzt auf so mannigfache Weise nachgewiesene Thatsache, daß molekulare, vorübergehende oder anhaltende, Veränderungen im Innern aller Körper vorgehen können, ohne daß diese ihren sogenannten festen Zustand verlieren, ist von hoher Wichtigkeit und man nimmt viel zu wenig Bedacht darauf, sie bei jedem Theile der Physik gehörig in Anwendung zu bringen. Einige Fälle sind so alltäglicher bekannter Art, daß eben dieser Umstand das höchst Merkwürdige und Wichtige ihres Wesens verbirgt. Die bloße Ausdehnung

einer Metallstange durch Wärme führt einen Atomen-Wechsel in allen Theilen herbei; freilich wird derselbe nicht so verwickelt sein, als die oben genannten Veränderungen im molekularen Arrangement von Krystallen, welche auf das Durchdringen des Lichts durch dieselben, Einfluß ausüben, indessen ist sie ihnen analog hinsichtlich der Hauptsache, nämlich der Beweglichkeit der Atome und ihrer Fähigkeit, in sogenannten festen Körpern neue und bestimmte Stellungen einzunehmen. Nach neuerdings angestellten Experimenten hat es sich ergeben, daß mittelst Magnetisirung eine Eisenstange merklich verlängert, daß die Biegsamkeit des Eisens vorübergehende, die des Stahls fortdauernde Wechsel erleiden kann. Ferner ist uns bekannt, daß die Fähigkeit des Eisens, Wärme abzuleiten, unter elektromagnetischem Einflusse mannigfache Modificirungen erleidet. Die Wirkungen, welche sich an den Extremitäten des elektrischen Telegraphs kundgeben, gewähren uns Gewißheit, daß jede Moleküle in den Drähten desselben ohne Rücksicht auf seine Länge, in den Momenten der Herstellung und Unterbrechung des elektrischen Stroms, einem Wechsel unterliegt. Ohne uns weiter darauf einzulassen, ob derartige innere Veränderungen sich nicht als eine Neigung

zum Flüssigwerden erklären lassen können, erblicken wir in denselben einen klaren Beweis für die **Individualität der Atome** und eine große Wahrscheinlichkeit, daß diese stofflichen Molekülen, mögen sie auch über alle Wahrnehmung hinaus klein sein, jede für sich mit Bewegungs-Axen oder Polaritäten begabt sind, welche ihre gegenseitigen Beziehungen und die Veränderungen bestimmen, welche sie erleiden, wenn sie mit Kräften von Außen her in Berührung kommen. Derartige sich uns bei der einfachsten Anschauung der Sache aufdrängende Schlüsse werden durch den ganzen Verlauf neuerer Forschungen in auffallender Weise und ganz speciell in den Zweigen der Wissenschaft bestätigt, welche sich mit den Wirkungen des Lichts und der elektrischen und magnetischen Kräfte auf den Stoff beschäftigen. Vielleicht ist die Zeit nicht ferne, wo Molekularkräfte oder Verwandtschaften, die sich jetzt hauptsächlich in chemischen Wirkungen äußern, sich mit den sogenannten **mechanischen Kräften** auf ein gemeinsames Princip werden reduciren lassen. Und sollte die Gravitation jemals mit anderen Mächten einem gemeinsamen Gesetze unterworfen werden, so wird sich dieses Gesetz wahrscheinlich auf das Wesen und die Functionen dieser letzten Theilchen — der

σώματα ἀδιαίρετα der alten Philosophie — gründen, als der Materialien, auf welche hin die neuere Wissenschaft unter den tiefsten Geheimnissen der Naturwelt arbeitet.

Die ganze Wissenschaft und herrliche Kunst der Photographie giebt in den durch sie festgestellten Beziehungen zwischen Licht und molekularischen Veränderungen einen ferneren Beleg dafür, daß diese Veränderungen, wie man mit Recht sagen kann, das **Substratum** alles physischen Wissens bilden. Denselben Schluß ziehen wir auch aus der Entdeckung der sogenannten **allotropischen** Zustände verschiedenartiger Substanzen, wie Phosphor, Oxygen u. s. w. in denen eine vollständige Veränderung ihrer physischen Eigenartigkeiten erzeugt wird, indem der so veränderte Stoff, so weit wir aus Experimenten sehen können, ganz genau die Identität seines Wesens beibehält. Diese merkwürdige Erscheinung läßt sich bis jetzt einzig durch die Vermuthung erklären, daß das Arrangement der atomischen Bestandtheile eine Aenderung erlitten habe.

Wir führen nur diese wenigen Beispiele an, obwohl es eine Menge giebt, die ebenso bemerkenswerth sind und alle in dieser oder jener Form einen Beleg für das große Princip der Molekular-

Thätigkeit und Verbindung geben, deren klarer Wahrnehmung die moderne Wissenschaft einen guten Theil ihres Erfolgs verdankt. Es hat sich ganz klar gezeigt, daß selbst die Lösung der noch streitigen Punkte — wie die richtige Unterscheidungsweise zwischen paramagnetischen und diamagnetischen Körpern (nämlich solche die entweder eine parallele oder schräge Position gegenüber der magnetischen Kraftlinie einnehmen) — von einer genaueren Kenntniß der molekularischen Aggregationsarten und ihrem Einflusse auf die sie durchkreisenden Kräfte abhängt. Dies bringt uns wieder auf die vorhin geäußerte Frage in Betreff der Erscheinungen elektrischer Induction durch Luft, Glas und andere Medien; — ob dieselben ihren Grund in uns zur Zeit noch unbekannten Ursachen haben? oder in molekularischen Polaritäten und Bewegungen, die aller Wahrnehmung durch die Sinne entrückt und unserer Vernunft nur durch die genauesten experimentellen Vergleichungen erklärbar werden? Faraday ist in seinen Ansichten der molekularischen Anschauung der Erscheinungen gefolgt und viele Andere haben zur Bestärkung dieser Schlußfolgerung das Ihrige beigetragen.

Wir haben bisher vom Stoffe im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf die verschiedenartigen

Erscheinungen geredet, unter welchen derselbe sich uns darstellt. Denn trotz aller Verfeinerungen der neueren Analyse bleiben uns noch mehr als sechszig **unzersetzbare** Substanzen übrig, welche wir, unserem gegenwärtigen Wissen nach, daher für einfach oder elementarisch erklären müssen. Die größeste Anzahl derselben sind die sogenannten metallischen Körper, zu welcher Klasse noch die neuerdings in die Liste einfacher Substanzen aufgenommenen Stoffe gehören, deren mehrere noch die weitere sonderbare Eigenartigkeit besitzen, daß sie, obwohl sie sich in ihren physischen Eigenthümlichkeiten von allen Anderen durchaus unterscheiden, unseres Wissens nur in geringen seltenen Exemplaren existiren. Fast möchten wir uns versucht finden anzunehmen, daß sie zu der Zahl jener Materialien gehören, die uns in den Meteorsteinen auffallen und, von der Schöpfung anderer Welten zu uns reden, und daß sie in diesen Welten in weit größerer Menge existiren, während sie sich auf unserer Erde nur in wenigen Exemplaren zu erscheinen herablassen. Eine derartige Ansicht kann jedoch höchstens als ein Beispiel von der Art und Weise gelten, mit welcher die neuere Wissenschaft bereits entdeckte Thatsachen mit noch ungelösten Problemen in Verbindung setzt, indem sie selbige

gleichsam um gemeinsame Brennpunkte herum concentrirt, denen sie sich dann immer näher und näher entgegendrängen.

Das große Problem hinsichtlich dieser mannigfaltigen auf unserer Erde vorhandenen Stoffgattungen beruht in der Frage, ob deren Zahl nicht späterhin durch Zurückführung auf gewisse Elemente, die allen oder mehreren gemeinsamen, vermindert werden dürfte? Ob, mit anderen Worten, Körper, die unserem jetzigen Wissen nach, **einfach**, nicht in Wirklichkeit **zusammengesetzter** Natur sind? Wir müssen sagen, daß die Chemie bisher wenig auf eine directe Lösung dieser Frage bedacht gewesen ist, indem die ungeheuren Hülfsmittel der Analyse eher dazu beigetragen haben, die Anzahl der Elemente zu vermehren, als dieselbe abzukürzen. Einen Schritt weiter hat uns jedoch das Gesetz vom Isomorphismus gebracht, nach welchem es sich zeigt, daß zwischen gewissen Elementarkörpern Beziehungen gegenseitiger Substituirung stattfinden, welche eine merkwürdige Aehnlichkeit mit physischen Eigenartigkeiten haben; diesem Gesetze zufolge hat man die Elementarkörper in Gruppen abgetheilt, ein Umstand der hoffentlich den Weg zu einer späteren Entdeckung bahnen mag, welche allen so unter einander verwandten Körpern eine gemeinsame Basis anweist.

Die bemerkenswertheste dieser Gruppen umfaßt Chlor, Jod und Brom. Arsenik und Phosphor — Schwefel und Selenium — und die Gruppe der Platin-Metalle geben weitere Beispiele von diesen merkwürdigen Beziehungen, auf die, in Verbindung mit dem Gesetze von bestimmten Verhältnissen, die Bemühungen des Chemikers eifrig gerichtet sind; nicht allein, um augenblickliche Resultate erhalten, sondern im fortwährenden Hinblick auf jene höheren Wahrheiten, denen möglicherweise eine einzige Entdeckung Bahn brechen könnte. Die jetzige Art und Weise chemischer Untersuchungen eignet sich ganz besonders zu **kritischer Prüfung** einfacher Körper, während wir in der Analyse des Spectrums — jener außerordentlichen Entdeckung, deren wir bereits gedacht — eine Verheißung für künftige Resultate entdecken, die selbst alle Einbildungskraft übersteigen. Ein specielles Hülfsmittel bei der Ausforschung eines Gegenstandes, dessen Erlangung der höchsten Mühe werth ist, ist stets gewesen und wird auch stets bleiben — die **Elektricität**, welche als ein Werkzeug der Untersuchung Beides, Kraft und Feinheit in sich vereint.

Wir haben bereits über Licht, als eines Elementes im Weltall, sowie über die Eigenthümlichkeiten seiner Ausstrahlung auf uns Seitens der Sonne

und anderer Welten im Raume, des Breitern geredet. Vielmehr könnten wir aber, gebräche es uns nicht an Raum, über jene wunderbaren Erscheinungen — mögen sie nun von künstlichem oder Sonnenlichte herstammen — sagen, welche die größesten Geister der neueren Wissenschaft beschäftigt und die Mathematik in ausgedehnter Weise als Hülfsmittel zu experimenteller Nachforschung in Anspruch genommen haben. Wenn wir bis jetzt noch keine richtige und vollständige Theorie des Spectrums zu Wege gebracht oder die mannigfachen Bedingungen aufgefunden haben, unter welchen Licht verschiedene Stoffformen durchdringt, durchschaut oder gar darin sich verbirgt, so hat dieser Fehler seinen Grund nicht in dem Mangel an Forschungseifer, sondern in den tiefbegründeten Schwierigkeiten, welche der näheren Untersuchung dieses subtilen und vielförmigen Elements im Wege stehen. Selbst wenn wir nur die Farben des Spectrums betrachten, welche dem Auge sich so wundervoll klar in den sie entwickelnden Brechungen darstellen, — so hat man sich noch nicht darüber geeinigt, in welcher Weise dieselben sich mit einander vermengen und bis Sir J. Herschel seine Meinung neuerdings darüber äußerte, der sich die höchst schätzenswerthen Untersuchungen Professor Maxwell's (1861)

anschlossen, welche das Grün aus seiner untergeordneten Stellung, als Mischung von Blau und Gelb, hervorheben, hatten wir sogar noch keine richtige Idee von den, man möchte sagen, Urgrundfarben der Reihe. Die Verbindungen einer weitern Abtheilung des Spectrums mit jenen Veränderungen in den molekularischen Zuständen des Stoffes, welche wir chemische nennen, werfen ein neues Licht auf die vorliegenden höheren physischen Gesetze. In der Photographie, als dem Dollmetscher dieser Veränderungen, besitzen wir ein so wirksames Hülfsmittel, daß die Manipulationen menschlicher Kunst beinahe davor erröthen müssen. Zu fixiren, was wir durch Reflection von einem Spiegel sehen, das war die lang und lange Zeit vergebens zu lösen gesuchte Aufgabe. Nachdem sie einmal gelöst war, hat sich diese Kunst, welche man speciell das Kind der Wissenschaft nennen und von welcher man keineswegs behaupten darf, daß sie bereits zur Reife gediehen, mit jedem Jahre verschönert und vervollkommnet. Wenn man die Farben des Sonnenspectrums betrachtet, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß die photographische Chemie späterhin vielleicht ebenso gut, wie die einfache Einbildung von Licht und Schatten, unseren Bildern Färbung verleihen werde.

Wir wissen noch viel zu wenig von der complicirten Maschinerie des Sonnenstrahls, um den Gegenstand fallen lassen zu dürfen; selbst wenn es nicht wahrscheinlich wäre, daß die Erscheinungen der Farben hauptsächlich in der atomischen Zusammensetzung der für Licht empfänglichen Körper und in dem organischen Bau des Auges selbst ihren Grund finden, welches das hauptsächliche materielle Mittel-Glied für die sehenden Wesen ist.*) Hier haben wir in der That einen jener jetzt in der Wissenschaft häufig vorkommenden Fälle, wo selbst das Mißglücken zu einer Entdeckungsquelle werden kann. Negative Schlüsse haben so gut ihren Werth als positive und geben oft einen Leitfaden zu dem Pfade, auf welchem wir schließlich zur Wahrheit und Gewißheit gelangen.

---

*) Die merkwürdigen Erscheinungen der Farbenblindheit geben einen Beleg für obige Bemerkung. Dieser Gegenstand ist neuerdings in einem Memorandum des Sir J. Herschel abgehandelt worden, worin er auch mit der ihm eigenen Feinheit die gegenseitigen Verwandtschaften unter den prismatischen Farben im Allgemeinen einer Revision unterwirft und den Experimentirenden auf den wichtigen Unterschied zwischen dem Studium der Pigmente oder negativen Farben und der prismatischen oder positiven Farben aufmerksam macht.

Ohne in's Einzelne zu gehen können wir hier auf die neueren photo-chemischen Untersuchungen Bunsen's und Roscoe's, ferner auf die Becquerel's über phosphorescirende und fluorescirende Körper und noch mehr auf die merkwürdigen Experimente St. Victor's und Grove's hinweisen, aus denen allen hervorgeht, daß die directe Wirkung des Lichts auf die Stoff-Molekülen sowohl bei Weitem universeller und pünktlicher, auch bestimmter und dauernder ist, als unsere Philosophen sich träumen ließen. Früher wurde allgemein angenommen, daß das Licht allein durch das Auge Eingang finde und seine einzige Wirkung darin bestehe, einen sofortigen Einblick in Außendinge zu gewähren. Nach den Ergebnissen neuerer Untersuchungen sollen wir jedoch sogar im Auge selbst das **Zurückhalten** und wahrscheinlich die **Reflex-Wirkungen** des Lichts, innerhalb der Gränzen des Organs, erkennen, welche durch was wir photographische Eindrücke auf die Netzhaut des Auges nennen möchten, die einzige plausible Erklärung für seine **subjectiven Functionen** und andere Erscheinungen abgeben, die ihrer Gewöhnlichkeit wegen wenig beachtet werden, aber Probleme vorlegen, welche für die Philosophie von höchstem Interesse sind. D'Arcy's Experimente beweisen, daß der Eindruck

des Lichts auf der Netzhaut oft volle dritthalb Minuten anhält — dieselbe Zeit in welcher ein Lichttheilchen oder eine Undulation beinahe dreißig Millionen Meilen Raum durchdringt. Was ist die Beschaffenheit des Lichts — fassen wir es als Stoff, als Bewegung oder Kraft auf — wenn es auf diese Weise in einem lebendigen Organismus angehalten und festgenommen wird? In dieser kurzen Frage liegt eines der unergründlichsten jener Probleme, auf welche wir so eben hingewiesen. Man stellte der älteren Theorie, welche Licht als eine Emission stofflicher Theilchen betrachtet, die Aufgabe, folgende Frage zu beantworten: Was wird aus dem so absorbirten Stoffe? — während die jetzt als das große Lichtgesetz angenommene Undulationstheorie zu erklären hat: Was wird aus der Bewegung? So eng auch die letztere Theorie mit der Doctrin von sich ineinander verwandelnden Kräften verkettet ist, so finden wir doch zweifelsohne in ihr eine leichtere Lösung des Problem's. Solche Fragen drängen sich uns ganz speciell in diesem Abschnitte der Wissenschaft fortwährend auf und jede frische Thatsache (und zwar sind die einfachsten öfters die fruchtbarsten) führt uns weiter zu Gegenständen höheren Denken's und höherer Speculation.

Während wir so die Theile der Wissenschaft, welche die verschiedenartigen Stoffformen auf unserer Erde abhandeln, sowie die dieselben afficirenden Kräfte flüchtig überblickt haben, haben wir nichts von dem Abschnitte der Wissenschaft gesagt, welcher in seinen Aufgaben und Methoden zu solch außerordentlicher Größe angewachsen ist, nämlich dem Theil, welcher die äußere Structur der Erdkugel selbst abhandelt, sowie die organischen und rein materiellen Veränderungen, welche einander Jahrhunderte lang auf der Fläche folgen, die jetzt der Wohnplatz des Menschen ist. Auf keinem Felde der Naturwissenschaft, wir können dies mit Gewißheit behaupten, ist ein größerer Eifer und eine größere Thätigkeit entfaltet, noch auch sind so weit greifende und glückliche Resultate erzielt worden, als auf diesem. Wir müssen hinzufügen, daß die Geologie (ganz speciell innerhalb der letzten dreißig Jahre) einen Umschwung erlebt hat, welche sie hoch über eine bloße Geschichte der Reihenfolge, Location oder Dislocation von Schichten erhebt und mit anderen, noch entdeckungsreicheren Zweigen der Wissenschaft unzertrennlich verbindet. Besonders die Mineralogie, eine Schöpfung unserer Zeit, gewährt einen

frappanten Beleg für die Resultate, welche mittelst eifriger Forschung auf dem Wege gründlicher und sorgfältiger Induction gewonnen werden können. Diese Wissenschaft hat uns einen tieferen Einblick in die Naturgeschichte unseres Erdballs gegeben, als irgend eine andere gewähren könnte, und, ihre Untersuchungen auf die ordnungsgemäße Reihenfolge gründend, sichere Mittel geschafft, Schichten in entfernten Theilen der Erdoberfläche durch fossile Ueberreste zu identificiren und, was eine bei weitem größere Errungenschaft ist, die Formen organischen Lebens festzustellen, welche Jahrhunderte lang, vor aller menschlichen Zeitrechnung, existirten. Die Mineralogie ist nicht bloß ein neuer Wissenszweig, sondern sogar fast ein Eintritt in eine neue Welt. Auch kann dieselbe in keinem Sinne des Worts als eine feststehende Wissenschaft erachtet werden, so lange noch ungeheure Regionen völlig unerforscht geblieben sind und so lange sie nicht in Einem fort mit der Auffindung neuer Gattungen von Fossilien nicht allein, sondern auch mit der höheren Aufgabe beschäftigt ist, in der Reihe von Felsen den Ursprung und die Reihenfolge jener typischen Formen des Lebens aufzufinden, welche sich noch

in den Faunas und Floras unserer Zeit erhalten haben.

Dieser Abschnitt der Palaeontologie ist in der That in jedem Theile mit der gegenwärtigen Geschichte und Physiologie des Thier- und Pflanzenlebens verbunden, — jenem großen Reiche des Wissens, welches, wenn es auch ringsum hart von physischen Gesetzen und Erscheinungen eingeschlossen ist und nur durch diese betreten werden kann, noch ein geheimnißvolles Feld in sich birgt: den Ursprung und das Princip des Lebens selbst, dem bisher keinerlei menschliche Forschung hat auf die Spur kommen können. Es war unsere Absicht, die Physiologie mit unter die verschiedenen Gegenstände dieses Artikels aufzunehmen, da sie in nicht geringerem Grade als andere Wissenschaftszweige — in einigen Punkten sogar in noch frappanterer Weise — die Fortschritte thatsächlichen Wissens und den Geist beleuchtet, welcher zu weiteren Nachforschungen anfeuert und belebt. Wenn wir auch zugeben müssen, daß dieser Geist sich zuweilen in Fragen verirrt hat, deren geheimnißvolles Dunkel erst recht zur Speculation einladet und anfeuert, so finden wir doch, daß die echte Wissenschaft der Induction

mitten unter diesen Irrfahrten fest und sicher auf jene Wahrheiten lossteuert — die κτῆμα ἐσ ἀεὶ — welche die Belohnung jedweder berechtigten Forschung sind. Die neueren Eroberungen auf dem Felde der Thier- und Pflanzen-Physiologie im weiteren Sinne, und ganz speciell auf dem großen Felde der Physiologie des Menschen, sind so bedeutend, daß auch der kürzeste Auszug daraus den uns gegenwärtig vergönnten Raum überschreiten würde; wir müssen daher die Aufzählung dieser außerordentlichen Entdeckungen und die Mittheilung der sie am besten darstellenden und erläuternden Werke für einen andern Artikel aufsparen.

Was wir indessen aus anderen Zweigen der Physik entnommen und der Betrachtung vorgelegt haben, wird hoffentlich in entsprechender Weise unseren Zweck erfüllen, der war, zu zeigen, **in welchem Geiste** alle diese Wissenschaften neuerdings verfolgt worden und mit welch vorzüglichem Erfolge die Bemühungen, die großen Erscheinungen der Naturwelt festzustellen und zu erklären, gekrönt worden sind. Glücklich die, welche ruhig unter diesen Naturwundern arbeiten können, beseelt von der Liebe zum Wissen um des Wissens willen und

ungestört von den Stürmen, die unaufhörlich die Außenwelt aufregen und beunruhigen *).

---

*) Es ist stets wichtig, wie interessant, die verschiedenen Wege zu sehen, auf welchen Männer von Genie zur Erkenntniß ewiger Wahrheiten gelangt sind. Als die erste Auflage dieses Buchs veröffentlicht wurde, kannte ich nur dem Namen nach die bedeutenden Werke des Dr. Mayer in Heilbronn (erschienen zu verschiedenen Zeiten zwischen 1842 und 1851), in welchen die Doctrin von der gegenseitigen Wandelbarkeit der physischen Kräfte mit kühnen und geistreichen Argumenten belegt wird; — unter theilweiser Vorausnahme jener inductiven Beweise, welche ihr jetzt den Charakter eines großen physischen Gesetzes gegeben haben. In seinen früheren Ansichten verbreitet er sich hauptsächlich über gleichbedeutende Beziehungen zwischen **Wärme** und **mechanischer Kraft**; in seinen späteren Memoranden erstreckt sich sein Argument über andere Kräfte, mit Einschluß derer, welche in den Erscheinungen des organischen Lebens auftreten.

III.

Leben und Organisation.*

---

*) 1. General Outline of the Organisation of the Animal Kingdom, and Manual of Comparative Anatomy. By Thomas Rymer Jones, 2d. edition. London 1855.

2. On Parthenogenesis, or the Successive Production of Procreating Individuals from a Single Ovum, from the Hunterian Lectures on Generation and Development for the year 1849. By Richard Owen. London. 1849.

3. The Rambles of a Naturalist on the Coasts of France, Spain, and Sicily. By A. de Quatrefages. 2 vols. 1857.

4. Sea-Side Studies at Ilfracombe, Tenby, the Scilly Isles, and Jersey. By George H. Lewes. 1858.

5. The Master-Builder's Plan, or the Principles of Organic Architecture, as indicated in the typical forms of Animals. By George Ogilvie, M. D. 1858.

Leben und Organisation.

In dem vorhergehenden Artikel nahmen wir Veranlassung, aus einer Anzahl bedeutender Werke die gegenwärtigen Charakterzüge der Physik als Wissenschaft zu beleuchten, welche ganz speziell den Fortschritt derselben sowie den größeren Spielraum und die erhöhte geistige Lebendigkeit kennzeichnen, mit welcher sie jetzt betrieben wird. Bei dieser Gelegenheit beschränkte sich jedoch unsere Uebersicht fast ausschließlich auf den unorganischen Theil der Schöpfung, auf jene Zweige der Wissenschaft, welche den unbelebten Stoff und die großen natürlichen Kräfte oder Mächte abhandeln, welche wir **durch** und **vermittelst** ihre verschiedenartigen Einflüsse auf die Welt des Stoffes erkennen.

Jetzt haben wir eine Reihe anderer Werke vor uns (zu welcher wir noch manche hinzufügen

könnten), welche sich mit der Darstellung dessen beschäftigen, was wir gegenwärtig von dem zu Leben organisirten Stoffe wissen, — jenem ungeheueren Gebiete des uns umgebenden Thier- und Pflanzenlebens, welches unserem Verstande tausende von Problemen vorlegt und durch die Masse seiner Aufgaben den Beobachter beinahe erschreckt. Ja, dies kleine und scheinbar so einfache Wort — Leben — schließt wahrlich das größeste aller dem menschlichen Denken je vorgelegten Probleme in sich ein. Alle Unterscheidungsgrade und Abarten sind Kleinigkeiten im Vergleich mit der einen Gränzlinie, welche unbelebten Stoff von den daraus erschaffenen lebendigen Organismen abscheidet — die voll von Eigenthümlichkeiten und unendlich mannigfaltigen Kräften, und vor Allem mit jener wunderbaren Wiedererzeugungskraft begabt sind, welche den Fortbestand der Gattung sichert, während individuelle Gestalten eine nach der Anderen hinschwinden. Kein Schritt ist so gewaltig, keine Wandelung so wunderbar, wohin wir auch blicken, in allen Theilen der Schöpfung. Trotz aller Untersuchungen welche, bis zu der letzten Stufe der lebenden Wesen hinabsteigend, jeden bestimmten Unterschied zwischen Thier- und Pflanzenleben zu verwischen und letzterm die allerniedrigste Stufe anzuweisen scheinen, auf welche

man den Ausdruck „lebend“ rechtmäßigerweise anwenden kann, — bleibt das Geheimniß unerschlossen, wird sogar kaum gemindert. Es kommt hier auf die Unterscheidung an zwischen dem, was sich reproduciren kann, und dem, was dies nicht kann, und in dieser einzigen Eigenschaft ist der klarste Ausdruck all und jeder Lebenskraft enthalten, in welcher Form oder in welchem Grade sich solche auch offenbaren mag. Ohne sie ist jede Definition von Leben unvollständig. Sie allein genügt „jene Trennungslinie zu bezeichnen, welche man selbst durch das beste Mikroskop nicht zu unterscheiden vermag; und erleidet deßhalb nicht weniger auf jene noch wunderbarere und complicirtere thierische Maschinerie Anwendung, durch welche die **höhern** Lebensformen erhalten und dauernd fortgesetzt werden.

In dieses Gebiet organischen Lebens ist die neuere Wissenschaft mit nicht geringerem Eifer und Erfolge eingedrungen, als in die anderen Zweige der Naturwissenschaft, ungeachtet gewisser Unterschiede, welche das Studium der letzteren zu begünstigen scheinen möchten. Darunter nennen wir die außerordentlich bedeutsamen und mannigfaltigen Entdeckungen von unorganischen Wesen; — die mathematische Sicherheit der daraus hergeleiteten Gesetze; — und die wichtigen praktischen

Anwendungen, welche diese Entdeckungen gefunden, in Folge deren die Herrschaft des Menschen über die Natur durch Elemente erweitert worden ist, welche man früher nur als Gegenstände des Staunens oder Schreckens betrachtete. Keine Zeit war je so fruchtbar an solch wissenschaftlichen Thaten, als die in welcher wir jetzt leben.

Andererseits finden wir indessen vielfache Anregungen zu einem ebenso eifrigen Studium der **uns umgebenden** lebenden Wesen. Das einfache Vorhandensein des Merkmals von Leben, wie wir dasselbe bezeichnet, kann seinen Eindruck auf ein denkendes Gemüth nicht verfehlen. Aber dieser Abschnitt der Naturwissenschaft gewinnt auch noch durch die im Vergleich größere Leichtigkeit, mit welcher man denselben erfolgreich betreiben kann. Wenigen ist es gegeben, alles das inne zu haben, was zur experimentellen Forschung, zumal bei der jetzt zum Erfolge so nothwendig gewordenen Verfeinerung der Experimentir-Methode erforderlich ist. Viele besitzen die Fähigkeit, eine Wissenschaft, wenn auch nur in **beobachtender** Weise, zu studiren, zum Beispiel da, wo die Aufgaben den Sinnen klar vorliegen, oft mit den Reizen von Naturbildern verknüpft sind, und den Liebhabereien und den Eigenthümlichkeiten des Gemüths entsprechen.

Der Reisende, welcher in Australien oder Paraguay eine unbekannte Pflanze findet; der Naturkundige, welcher irgend eine neue Form thierischen Lebens entdeckt oder ein Fossil aus seinem altersgrauen Felsengrabe zu Tage fördert; der Physiologe, welcher in bereits bekannten Wesen neue Organe oder Instinkte wahrnimmt — Alle stehen, in höherem oder geringerem Grade mit in Reihe und Glied als Arbeiter auf diesem großen Felde. Kein Factum ist so gering, das nicht in dem Buche der Naturwissenschaft seine Stelle fände.

Indem wir somit freilich die zwei großen Aufgaben wissenschaftlichen Studiums von einander unterscheiden, müssen wir nicht vergessen, daß es keine genau abgemessene Gränzlinie zwischen beiden giebt. Der Fortschritt im Wissen bringt fortwährend die scheinbar fremdesten Phänomene in nahe Verbindung mit einander und unterwirft sie gemeinsamen Gesetzen. Müssen wir auch die moderne Phrase von der „Einheit der Wissenschaft" als eine vage Anstrengung der Sprache, einer ungewissen Wahrheit auf die Spur zu kommen, verwerfen, so sehen wir doch und erkennen gern an, daß sich ein fortwährendes Streben nach **Einheit** im **engeren** Sinne kundgiebt. Die Zahl der Thatsachen vergrößert sich mit jedem Tage, nur werden sie auch

jeden Tag neuen Bedingungen der Ordnung und Vergleichung unterworfen. Phänomene, die seit den frühesten Zeiten der Annalen des Menschenthums den Sinnen bekannt gewesen, werden dem Verständniß durch die Entdeckungen unserer Tage erklärt. Fassen wir das **Leben** selbst im einfachsten Sinne des Wortes auf, so kann dasselbe nur durch die Gesetze, welche allen Stoff beherrschen, erklärt werden, und ist jenen großen Elementarkräften — der Gravitation, der Wärme, dem Lichte, der Elektricität und chemischen Processen, welche stets um uns her weben und schaffen — unaufhörlich unterworfen. Diese Kräfte sind die Werkzeuge in jenen wunderbaren Organisationen, welche nach dem Willen des Schöpfers in's Leben gerufen wurden und sind hinwiederum im engeren Sinne zu Werkzeugen in unseren Händen geworden, um diese höheren Offenbarungen der Schöpfungskraft zu deuten.

Bei dem beschränkten Raume würde es unmöglich sein, alle diesem Artikel vorangestellten Werke zu analysiren, oder auch nur die speciellen Zwecke und Vorzüge eines jeden namhaft zu machen. Man wird sehen, daß mehrere derselben sich specieller über jene niederen Formen thierischen Lebens verbreiten, welche hart an die Grenze der

Thier- und Pflanzenwelt streifen — falls eine solche wirklich vorhanden ist.

Dieses Gebiet der Naturgeschichte erfreut sich seit Kurzem einer besondern Popularität, und die demselben gewidmeten Werke enftalten einen überfließenden Enthusiasmus in der Untersuchung der Sache. Während der Astronom die großen Elemente des Raumes und der Zeit, welche die Materialien seiner Wissenschaft bilden, in nüchterner Weise abhandelt, schwärmt der moderne Naturforscher in begeisterter Sprache über die Schönheit seiner Pflanzenthiere, sowie die mikroskopischen Wunder der Infusionsthiere. Die wirkliche Schönheit vieler dieser Gegenstände, sowie der Naturscenen, an welche sie sich oft knüpfen, und die dabei angewandten merkwürdig feinen Forschungsmethoden werden diesen außerordentlichen Forschungsdrang zum Theil erklären. Auch können wir nicht umhin zu fühlen, daß etwas Großartiges eben in der Kleinheit dieser Gegenstände liegt, besonders da deren Anzahl und Mannigfaltigkeit bis in's Unendliche geht. Alle Dinge, denen menschliche Berechnung nicht beikommen kann, haben einen Anstrich von etwas Erhabenem, welcher Art sie auch angehören mögen. Dazu kommt aber auch noch, daß mit dem Studium derselben die mannigfachen geheimniß-

vollen Fragen rücksichtlich der Erzeugungs- und Lebensweise dieser einfacheren Formen thierischen Lebens, sowie ihrer Verwandtschaft mit anderen Wesen höherer Art verknüpft sind — Punkte, die sehr wohl dazu geeignet, den Geist aller denkenden Menschen mächtig zu erfassen.

Ueber einige dieser Fragen werden wir uns später weiter verbreiten müssen. Inzwischen wollen wir, ansehentlich des in diesem Artikel zu besprechenden Gegenstandes, erklären, daß wir uns, obwohl es in unserer Absicht liegt, den Fortschritt und Geist der neueren Wissenschaft hinsichtlich ihrer Forschungen über organische Natur zu veranschaulichen, hauptsächlich auf das Thierleben zu beschränken haben werden, indem wir das der Pflanzenwelt nur zu näherer Beleuchtung des Ersteren in Betracht ziehen können. Selbst bei dieser Einschränkung können wir uns durchaus in keine irgendwie vollständige Uebersicht aller der unter dem Ausdrucke „Physiologie der Thiere" begriffenen Punkte einlassen. Jeder, der das umfangreiche Werk Dr. Carpenter's — ein höchst ausgezeichnetes Buch und das vollständigste, welches wir besitzen — zur Hand nimmt, wird sehen, wie viel dieses gewaltige Reich in sich begreift, wie tief die dem menschlichen Geiste vorgelegten Aufgaben und wie groß die Lücken sind,

die einer zukünftigen Zeit auszufüllen übrig geblieben. Alles was wir vernünftigerweise uns vornehmen können, ist, unseren Lesern eine summarische Uebersicht von Fragen und Entdeckungen in diesem Gebiete der Wissenschaft vorzulegen, die nicht nur an und für sich von größter Wichtigkeit sind, sondern auch in geeignetster Weise das Gebiet und den Geist der gegenwärtigen Forschung veranschaulichen.

Selbst denen, welche sich nur in Folge zufälliger Anregung mit diesen Fragen beschäftigen, wird es klar sein, daß manche derselben geeignet sind, eine metaphysische Form anzunehmen, während nicht wenige sogar die gegenwärtigen Kräfte des Menschen völlig übersteigen. Die durch diese Kräfte in ihrer höheren Anwendung erzielten Resultate sind Grund genug, einem ferneren Fortschreiten nicht voreilig und willkürlich Gränzlinien zu ziehen. Gewisse Schranken giebt es jedoch, welche gerade das höchste Genie sofort erkennt und sich darein ergiebt, so lockend auch die Speculationen sein mögen, welche sich hier anfangs dem denkenden Geiste aufdrängen. Es beweist nicht weniger Kühnheit und geistige Kraft, der Forschung eine Gränze zu setzen, als verwegen dieselbe zu überspringen und sich noch weiter darüber hinauszuwagen.

Was wir bereits über das abstracte Lebensprincip als zu der stofflichen Organisation gehörig gesagt, wird zeigen, daß dasselbe als der große und elementarische Punkt, mit welchem wir hier zu schaffen haben, zu der so eben erwähnten Klasse von Fragen gehört. Ungeachtet Alles dessen was man gethan — und man hat ungeheuer viel und Vielerlei gethan — um unsere Kenntnisse in Betreff lebender Wesen (sowie jener organischen Kräfte, von denen Lebensfunctionen abhängen, und durch welche sie erhalten und wiedererzeugt werden) zu erweitern, taucht immer wieder die Frage auf und kann auf keine Weise beseitigt werden: — Welches ist das Princip oder die Haupt-Kraft, (falls eine solche existirt) die außer den bekannten Eigenschaften des Stoffes in ihm lebt und ihm jene neuen Eigenschaften verleiht, welche die Lebenskraft schaffen und constituiren? Es ist dies eine Frage, welche, unter dieser oder jener Form, jedem Zeitalter und jeder philosophischen Schule viel zu schaffen gemacht und um so eifriger oder sogar leidenschaftlicher discussirt wurde, weil man in derselben ebensowohl die Verstandeskraft nebst den andern geistigen Functionen, als die bloße Lebenskraft einbegriffen wissen wollte. Von diesem letzteren Standpunkte aus betrachtet werden wir in ihr das alte Problem des

Materialismus erkennen, worüber so viel unnütz hin und her geredet worden ist; — ein Fehdepunkt, der für alle Zeit fruchtlos bleiben wird, da der Menschengeist nun einmal dem abstracten Wesen sei es des Stoffes oder des Geistes nicht beikommen, auch kein Argument nachweisen kann, daß den vermittelst der Sinne wahrgenommenen Dingen eine unabhängigere Realität innewohnt, als dem Princip, welches sie wahrnimmt, sowie der Verstandeskraft und dem Willen, die darauf einwirken. Der Materialist wähnt, er stehe auf festem Boden, weil der **Stoff** seinem Argumente zur Basis dient. Sein Stoff selbst ist nur durch und mittelst **den Geist** bekannt, welchen er sich daraus zu erschaffen anmaßt.

Aus diesen Gründen halten wir uns nicht länger bei diesem Punkte auf, sondern gehen lieber zu jenen anderen, für menschliches Ergründen zugänglichen Theile der Sache über, welcher in dieser Zeit die erste Aufmerksamkeit aller Naturforscher in jedem einzelnen Wissenszweige beschäftigt; das ist: die Art und Ausgedehntheit des Einflusses der stets um uns her schaffenden physischen Kräfte auf die Erzeugung und Erhaltung jener anderen Mächte und inneren Kräfte, welche wir **Lebenskräfte** nennen, und die, in ihrer Totalität Alles das

darstellen, was wir auf der Erde zu lebenden Wesen rechnen. Es ist klar, daß diese großen Mächte, Wärme, Licht, Elektricität und chemische Kraft oder Verwandtschaft, welche Bewandtniß es auch mit dem Wesen oder der Art ihrer Entwicklung haben mag, in ihrer Einwirkung auf den Stoff zu einander im Verhältnisse gegenseitigen sich in einander Verwandelns stehen; — daß ihre Kräfte, wie sehr sie sich auch hinsichtlich der Bethätigung ändern mögen, niemals wirklich verloren gehen oder gemindert werden; — daß sie nicht einzig und allein in den größeren und klarer vorliegenden Phänomenen der Stoffwelt, sondern ebenso auch in der allerwinzigsten Molekularthätigkeit, der der Stoff unterworfen ist, die **wirksame Thatkraft** bilden. Wir können die Erscheinungen der Kraft und ihre Einwirkungen auf den Stoff vermöge menschlicher Kräfte und Maschinerien modificiren. Wir können sie **nie** weder **erschaffen** noch auch **vernichten**. Diese früher höchstens in vager Weise und sehr geringem Maaße geahnten Schlüsse haben jetzt genügende Sicherheit erlangt, um ihnen eine Stelle unter den großen allgemeinen Naturgesetzen anzuweisen; zudem fördert auch die Experimentirkunde täglich neue Thatsachen an's Licht, welche dieselben beweisen und verbildlichen. Ob die Bezeichnung: „Correlation

der Kräfte" deren sich Grove bedingungsweise zur Bezeichnung unseres gegenwärtigen Standpunktes im Wissen bediente, nicht später einmal sich in das einzelne Wort und den Begriff von „**Kraft**," als entgegengesetzt dem Stoffe, auf welchen sie einwirkt, auflösen dürfte, das bleibt einer künftigen Zeit zu bestimmen vorbehalten. Die Fähigkeit von Stoffen sich gegenseitig in einander zu verwandeln ist nahe verwandt mit Einheit, wo nicht ein wirklicher Ausdruck derselben. Vieles, das für die Philosophie von höchstem Interesse ist, hängt von der Lösung dieses Problemes ab, welches, wie man sehen wird, alle stofflichen Beziehungen jenem mächtigen Einflusse unterzieht, der dazu bestimmt worden ist, den Stoff zu gestalten, zu erregen und sogar in's Leben zu rufen.

Hier sind wir nun der Frage, welche, wie so eben erwähnt, noch immer ein Gegenstand ernster Fehde ist, gerade in's Herz gedrungen; sie lautet: ob es wirklich ein für sich bestehendes **Princip der Lebenskraft** giebt; eine positive und unabhängige Macht, welche gewissen Stoffcombinationen Organisation und Leben verleiht? — Oder, ob die einfachen Phänomene der Lebenskraft in ihren Wirkungen nicht auf jene großen physischen Mächte zurückgeführt werden können, die wir so unablässig

auf allen Stoff im Weltalle einwirken sehen und deren thatsächlicher Einfluß auf die Bethätigungen der Lebenskraft in jedem Moment des Daseins sich so klar herausstellt?

Jede dieser Ansichten hat eifrige Vertreter gefunden und ist in dem unserer heutigen Wissenschaft eigenen, kühnen und freiem Geiste discussirt worden. Und wahrlich, eine jede liefert reichlichen Stoff für Meinungsverschiedenheiten und Dispute. Wie die Fehde jetzt steht, so hat letztere Ansicht ersichtlich ihre Gegnerin überholt. Die Lehre von einem unabhängigen Princip der Lebenskraft ist eine alte Geschichte und ihr innerstes Wesen gestattet wenig Argument und Fortschritt. Sie beruht hauptsächlich auf der Annahme, daß die Phänomene des Lebens selbst in ihrer einfachsten Form und abgesondert von Geist und Verstand, alle den Erregungen ungleich sind und nichts mit ihnen gemein haben, die uns als die ersichtlichen Resultate der auf den Stoff einwirkenden physischen Kräfte bekannt sind. Mag das Argument auch der Form nach variirt werden, so kann es doch in keiner Weise absoluter gemacht oder über diese Beweismethode oder diesen Beweisgrad hinausgerückt werden. Schon mit den bloßen diese Frage ausdrückenden Worten verlassen wir hier die Region der Sinne

und des materiellen Experiments und behaupten die Existenz einer unbekannten Macht, von der wir nur das kennen, was uns als ihre Wirkungen erscheint. Dies ist aber nur ein negativer Nachweis und wird, soviel wir sehen, schwerlich je zu einem positiven werden.

Die Vertreter der andern Ansicht bekennen sich zu einer Lehre, die ebenso aller positiven Beweise baar, jedoch fortwährend im Fortschritt begriffen und dabei reich an Ergebnissen ist, welche dem gesuchten Schlusse vorarbeiten. Sie haben gleich beim ersten Blick das für sich, daß sie behaupten können, ohne die Bethätigung und den Einfluß der fraglichen physischen Mächte könne es unmöglicherweise Leben geben. Die merkwürdigen, neuerdings ansehentlich jener subtileren Einwirkungen der Electricität, der Wärme und des Lichts, gemachten Entdeckungen, welche der plumperen Experimentirweise früherer Zeiten entgingen, haben viel zur Bestärkung ihres Arguments beigetragen. So auch die nicht minder merkwürdigen Untersuchungen über den molekularischen Zustand der Körper und die relativen Proportionen, worin solche Moleküle, gleichviel von welcher Beschaffenheit, in jedem Falle chemischer Combination zu einander stehen. In der That hat die Chemie und speciell die organische

Chemie, ein größeres Verdienst um die Entzifferung der Structur und der Functionen, welche zum Leben gehören, als irgend eine der Kräfte physischer Analyse. Die bestimmten Verhältnisse, welche in jeder Vereinigung einfacherer chemischer Elemente existiren, finden sich ebenso in den complicirtesten Verbindungen, welche das Material lebender Körper ausmachen. Die giftigen Bestandtheile in Pflanzen und Thieren ergeben, ebenso wie ihre nahrhaften Theile, unveränderliche Resultate für die organische Analyse. Verschiedene specifische, uns in dem Haushalte des Menschen wohlbekannte Secretionen finden sich in der nämlichen chemischen Zusammensetzung bei den niederen Thierklassen, selbst herab bis zu den Insecten. In der Gehirnsubstanz hat man eine winzige Quantität Phosphor entdeckt, die zu den übrigen Bestandtheilen in einem gewissen Verhältnisse steht und dadurch eine entschiedene Beziehung zu diesem wunderbaren Abschnitt der Lebensökonomie aufweist. Zahllose ähnliche Beispiele könnten angeführt werden, um die Ausdehnung und Gleichförmigkeit der jedes lebende Gewebe durchdringenden chemischen Processe nachzuweisen, welche sowohl in Alle dem, was dessen Wachsthum und Maturität angeht, als auch in den seinem endlichen Verfalle vorangehenden, und

denselben herbeiführenden Veränderungen gleichmäßig bestimmt vorliegen.

Die neuere Chemie geht jedoch in ihren Bestrebungen und Erfolgen noch weiter. Zahlreiche, sowohl thierische als pflanzenartige Substanzen, die wir früher nur als die Erzeugnisse lebendiger Thätigkeit kannten, sind in Laboratorien thatsächlich erzeugt worden; sie sind mit jenen in jeder chemischen Einzelnheit identisch, jedoch, müssen wir hinzufügen, obigem wohl zu bemerkenden Unterschiede unterworfen; während aber in der Natur die Reihe lebender Organismen mit der Combination einiger einfachen Elemente beginnt, kann die gegenwärtige Chemie mit allen ihren Knnstſtücken durchaus nicht dieses höhere Kunstgewebe anders, als durch Einwirkung auf bereits fertige Verbindungen, völlig nachahmen. Theoretisch genommen scheint es indessen nicht unwahrscheinlich, daß auch jener letzte Schritt zur Vollkommenheit noch gethan werden dürfte. Alles was experimentelle Geschicklichkeit, angespornt durch hochfliegendes Streben, zu Stande bringen kann, wird von denen vollbracht werden, welche jetzt in dem physiologischen Gebiete der Chemie arbeiten. Die Schulen Liebig's, Dumas, Hofmann's, Bernard's 2c., bilden Schüler und geben einem Streben Nahrung, welches uns wohl

berechtigt, Resultate zu erwarten, von denen wir bisher keine Ahnung hatten oder solche doch nicht erzielen konnten.

Bei diesem Argumente über den Zusammenhang der großen physischen Kräfte mit Lebens-Erscheinungen dürfen wir schon deßhalb länger verweilen, als die Frage unter allen, welche die Theorie vom Leben angehen, in der That die höchste Stelle einnimmt. Es erhellt als Princip beim Verfolg derselben, daß wir mit den allerniedrigsten Formen beginnen müssen, welche in der Stufenleiter des Lebens vorkommen. Wenn bei diesen die innere Wesenheit des Lebens und der Wiedererzeugung allein von physischen Ursachen, ohne die Mitwirkung irgend eines neuen und unbekannten Kraftprincips abhängen, so müssen wir nothwendigerweise den Schluß aufwärts zu höheren Stufen der Organisation fortführen. Es ist keine Gränzlinie vorhanden, welche den Sinnen oder der Vernunft klar vorläge. Mancher möchte muthmaßen, dieselbe läge in der Unterscheidung, welche man zwischen Thier- und Pflanzenleben macht. Aber wenn wir uns auch mit Allem einverstanden erklären, was in dieser Unterscheidung ausgedrückt ist, so dürfen wir doch rechtmäßiger Weise für die Medusen oder Schalthiere eine **besondere Lebensursache** oder

ein ihnen eigenthümliches **Lebensprincip** beanspruchen, welches wir der Sinnpflanze, der Dionaea Muscipula, oder der gemeinen Nessel, Berberisbeere und verschiedenen anderen Pflanzen nicht zugestehen, die alle mit irgend einem eigenthümlichen Empfindungsvermögen oder einer Erregungskraft begabt sind. Daß dieselben Naturkräfte auf alle diese Organismen Einfluß ausüben, ist gewiß. Sollen wir nun irgend ein geheimnißvolles, noch unerkanntes, wirkendes Agens annehmen, das außerdem, zur völligen Erklärung der gehörigen Functionen des thierischen Lebens, selbst in der einfachsten Organisationsform, nothwendig existiren müsse?

Diese besondere Frage ist ersichtlich der **größeren**, welche wir jetzt besprechen, **untergeordnet**. Der Boden des Arguments ist bei beiden derselbe, die Schwierigkeiten sind gleich groß. Bis hieher haben wir uns länger bei chemischen Processen aufgehalten, weil selbige uns den nächsten Zutritt zu den Gesetzen der Lebenskraft gewähren. Die Electricität aber, — jene wunderbare schaffende Kraft auf unserer Erdkugel und wahrscheinlich über den ganzen Raum hinaus — welche, vor hundert Jahren kaum bekannt, gegenwärtig das mächtigste Werkzeug in den Händen des Menschen ist — verspricht eine ebenso bedeutende Dollmetscherin für die Lebensfunctionen und

speciell für jene wichtigen Functionen zu werden, welche das Nervensystem angehen. Wir werden Veranlassung haben, auf diesen Punkt zurückzukommen und erwähnen denselben hier bloß, weil er mit jenen großen Mächten in Verbindung steht, welche unabläßig durch und auf das Leben in allen seinen Formen wirken. Dasselbe kann man von der Wärme behaupten, deren Einfluß auf die Beförderung der Organisation und die Erhaltung der Lebensfunctionen uns in tausendfacher Weise bekannt und in einer mehr wissenschaftlichen Form in jedem Abschnitte der thierischen Physiologie beleuchtet worden ist. Die Einwirkung des Lichts, als losgelöst von Wärme, ist etwas ungewisser Natur; daß dasselbe jedoch seine speciellen Wirkungen auf diese Functionen ausübt, unterliegt keinem Zweifel, auch wir finden täglich mehr und mehr höchst kräftige Beweise dafür auf. Einen beinahe genügenden Nachweis könnte man in dem Schauspiele des plötzlichen, unter dem Einflusse eines hellen Sommersonnenscheins erfolgenden Hervorbrechens von üppigem mannigfaltigen Leben, finden. Die Wissenschaft geht jedoch weit darüber hinaus, indem sie nachweist, daß das Licht, wie die Wärme, jene stofflichen Moleküle, aus denen alle Körper, organische oder unorganische zusammengesetzt sind,

wirklich durchdringt und darauf einwirkt. Viel bleibt uns noch über diesen merkwürdigen Punkt zu lernen übrig.

Dies sind die allgemeinen Nachweise und Argumente derer, welche glauben, daß wir nach keinem anderen Lebensprincipe zu suchen brauchen als dem, welches in irgend einer modificirten Function der großen Kräfte liegt, die wir in unablässiger Thätigkeit um uns her wahrnehmen und von denen wir fühlen, daß sie jeden Augenblick auf den Zustand unseres eigensten Wesens von Einfluß sind. Die bereits erwähnte Thatsache ihrer Fähigkeit, sich gegenseitig in einander zu verwandeln sowie andere mannigfache Beweise, daß eine Kraft latent, unthätig sein oder im Aussehen verändert jedoch nie ausgelöscht werden, oder verloren gehen könne, sprechen ohne Zweifel zu Gunsten dieser Annahme. Wenn die fühlbaren Wirkungen der Kraft verschwinden, so haben wir Ursache zu glauben, daß sie entweder in einer Weise thätig sei, die zu winzig für unsere Wahrnehmungskraft ist, oder daß sie sich im Zustande des Brachliegens befinde und irgend einer neuen Form zukünftiger Entwickelung entgegenharre. Die Vertreter dieser Lehre können uns wirklich durch die Kühnheit ihrer Bilder stutzig machen. Man giebt einer abgetakelten Schindmähre eine Metze

Hafer zu fressen und sie kann wieder drauf los rennen — „und dies ist", sagen sie, „die Wirkung der Entwicklung und Verwandlung **der Kraft**, welche in dem **Korn** während dessen Wachsthums hinterlegt worden, in **Nervenkraft**. Wir machen Licht und wärmen uns und geben unseren Dampfmaschinen Betriebskraft durch die Kohle, welche seit endlosen Zeiten das Feuer und die Wärme ihres ursprünglichen Waldwachsthums in ihrer Substanz bewahrt hat." Derartige Beispiele möchten den vorsichtigen Schritt wissenschaftlicher Induction hastig zu übereilen scheinen. Jedoch spricht die von Faraday gehörig authenticirte Thatsache zu ihren Gunsten, daß ein Wassertropfen eine ebenso große Menge Electricität enthält und vermittelst gewisser Proceduren ausströmen kann, als bei anderer Entwicklungsart hinreichen würde, einen Blitzstrahl zu erzeugen. Ferner könnten wir als einen nicht weniger merkwürdigen und für die Sache noch mehr sprechenden Umstand anführen, daß der Keim der Lebenskraft Samenkörner, welche zwei oder dreitausend Jahre lang in altegyptischen Mumiensärgen aufbewahrt lagen, vor unseren eigenen Augen fruchtbar machen kann. Wenn uns positive Beobachtung soviel lehrt, so sind wir nicht im Falle, die uns zur Annahme vorgelegten analogen Eigenschaften

der Kraft abzulehnen. Das abstracte Zeugungsvermögen der so für eine zukünftige Entwickelung unter der nämlichen oder einer neuen Form hinterlegten **Kraft**, ist eines der unergründlichsten Thatsachen, in welche der Verstand oder die Einbildungskraft sich vertiefen kann.

So sehr auch diese Frage eine Basis für alle Untersuchungen über das Wesen und die Gesetze des Lebens ist und mit jeder untergeordneten, diese Gesetze angehenden, Frage zusammenhängt, so müssen wir uns doch nicht länger dabei aufhalten. Wenn es scheinen sollte, daß wir eine Seite des Arguments zu sehr in den Vordergrund gedrängt, so müssen wir wiederholen, daß die Lehre von einem für sich bestehenden Lebensprincipe einzig auf **negativem** Boden steht und nur einer geringen Erweiterung oder Detaillirung fähig ist. Die kühne und regsame Wissenschaft unserer Tage hat sich zum größten Theile auf der entgegengesetzten Seite aufgestellt und ist fortwährend darauf bedacht, neue Verbindungen und Aequivalente von Kraft — vielleicht die Materialien für allgemeinere Gesetze als sie bisher durch menschliche Intelligenz aufgefunden, — festzusetzen.

Die Frage, welche wir besprochen haben, betrifft sowohl das Leben der Pflanzen als der

Thiere. Jetzt kommen wir auf andere Punkte zu sprechen, die freilich ihrem Wesen nach untergeordnet und mehr speciell, jedoch alle für die Naturwissenschaft von hohem Interesse sind und den Geist und Eifer neuerer Forschung veranschaulichen. Des ersten dieser Punkte haben wir bereits theilweise gedacht; wir meinen den Zusammenhang zwischen diesen beiden großen Naturreichen, deren jedes so üppig bevölkert und die solch wundervollen Plan und eine so überfließende Mannigfaltigkeit schöpferischer Kraft kund geben. Diese Frage ist neuerdings von Naturforschern in tiefe Erwägung gezogen. Sie betrifft die, an sich schon höchst interessante Thatsache, daß in den niedrigsten und einfachsten Formen, sowohl des Pflanzen- als Thierlebens, beide Gattungen sich in Bau und Entwicklungsweise so nahe berühren, daß es öfters schwer fällt zu entscheiden, zu welcher von beiden Gattungen das Wesen gehört. Sogar Ehrenberg mit seinem scharfen Mikroscope erklärte für polygastrische Infusionsthiere, was, neueren Entdekkungen zufolge, Keime vegetabilischen Lebens sind. Dies bringt uns hier denn auf die Lehre unserer Zeit, daß die **einfache Zelle** der uranfängliche Keim aller lebendigen Organisationen, selbst derjenigen sei, welche am Ende die höchste Stufe thierischen

Lebens erklimmt. Ueber diesen Punkt werden wir noch später zu reden haben. Inzwischen taucht in uns, beim einfachen Beschauen der zwei großen Naturreiche — wie sie, von diesem Ausgangspunkte aus, gleichsam auf einer Leiter, stufenweise, jedes zu höheren Graden, emporklimmen — die specielle Frage auf: Welches sind die besonderen physischen Eigenschaften, die sie von einander scheiden und jeder ihren besonderen Platz anweisen? Alle Antworten auf diese Frage scheinen mehr oder weniger auf einen Punkt hinauszulaufen, nämlich die fest und wohlbegründete Thatsache, daß, während vegetabilisches Leben aus **unorganisirten** oder desorganisirten Stoffen erschaffen und durch sie erhalten wird, das thierische Leben zu seiner Nahrung stets Stoffe gebraucht, die entweder durch seine eigenen oder vegetabilische Processe schon **organisirt** worden sind. Dasselbe kann, um so zu sagen, das rohe Material nicht in sein eigenes Gewebe hineinarbeiten. Selbst die bloßen gallertartigen Thiere, die auf dem Wasser, ohne augenscheinliche Organisation herumschwimmen, nähren sich durch Absorbirung pflanzenartiger Sporen oder animalischer Stoffe, welche in einer Weise zerrieben sind, um diesen Zwecke dienen zu können. Eine speciellere, jedoch ebenso entschiedene Unter-

scheidung hat man aus der chemischen Einwirkung von Pflanzen auf die Atmosphäre hergeleitet. Drücken wir diese mit den Worten Professor Huxley's aus: „Wo man auch finden möge, daß ein Organismus Kohlensäure unter dem Einfluß des Sonnenlichtes zersetzt und Sauerstoffgas ausströmt, so kann man diesen Organismus unter die Klasse der Pflanzen reihen, so lebendig seine Bewegungen auch sein mögen". Man hat andere Unterscheidungsmerkmale angeführt, (so zum Beispiel im Betreff der merkwürdigen Thatsache, daß kein lebendiges Wesen eine geometrisch regelmäßige Gestalt hat oder eine andere als runde Gestaltung seiner Oberflächen aufweist), jedoch keine bisher vorgekommenen Merkmale sind so frappant oder so unzweideutig als die, auf welche wir so eben aufmerksam gemacht.

Wir haben vorhin die Absicht geäußert, gegenwärtigen Artikel hauptsächlich auf jene Forschungen über das Leben der Thiere zu beschränken, die so reich an Entdeckungen wie an bisweilen übereilten, bisweilen tiefen Speculationen über diesen höheren Abschnitt der Schöpfung gewesen sind. Dieselben Gründe, welche uns zu dieser Beschränkung veranlassen, werden uns nöthigen, diese Punkte in einer etwas unsystematischen Weise aufzunehmen,

indem wir weniger Rücksicht auf deren Ordnung und Vollständigkeit, als auf das Interesse nehmen, welches ihnen innewohnt oder das Bild, welches sie von dem neuerdings in diesem Gebiete der Wissenschaft bewirkten Fortschritte geben. Zwei für diesen Fortschritt Zeugniß ablegende, höchst bemerkenswerthe Thatsachen sind zweifelsohne die außerordentliche Vermehrung unserer Kenntnisse von vorhandenen Gattungen, welche im Laufe eines halben Jahrhunderts um das Vierfache angewachsen sind; sowie die Entdeckung der ungeheuren und bisher verborgen gewesenen Welt ausgestorbener Thiergattungen, welche Jahrhunderte lang, über alle menschliche Berechnung oder Speculation hinaus, in den unsere Erdkugel bedeckenden Felsen vergraben gelegen. Die eifrigen Forschungen der Reisenden und Naturforscher, unterstützt durch das Microscop, haben mit reißender Schnelligkeit neue Bilder von Gattungen des gegenwärtigen Thierlebens vor unserer Anschauung entfaltet. Die ebenso eifrigen Forschungen des Geologen unter Ablagerungen, welche ihm in Folge seiner Anstrengungen oder eines glücklichen Zufalls, erschlossen werden, hat uns, was wir mit Recht eine **Reihenfolge von Thier- und Pflanzenreichen** nennen können, nachgewiesen, da die Gattungen, wenn auch die allge-

meinen Typen derselben denen der jetzt um uns her vorhandenen gleich sein mögen, mehr oder weniger, in jeder der successiven und so wunderbar zu Tage geförderten Zeitperioden von einander abweichen.

Von den zwei hier bezeichneten großen Fortschritten im Wissen ist der letztangeführte zweifelsohne der bemerkenswertheste und bietet eine Fülle, das tiefste Interesse beanspruchender Probleme dar, deren eine Basis die **Zeit** abgiebt, in Folge dessen sie auf die Geschichte und Schicksale der Menschheit ein Schlaglicht werfen. Die außerordentliche Vervielfältigung der Anzahl anerkannter lebender Gattungen aber, so wenig frappant sie auch der Phantasie erscheinen möge, gewährt der **Philosophie** des **Lebens** Schlüsse von kaum geringerer Wichtigkeit. Es ist in der That schwer, die Summe dieser Vervielfältigung auch nur annähernd zu bestimmen, welche hauptsächlich, jedoch durchaus nicht einzig und allein, in den **niederen** Abtheilungen des Thierreichs Statt findet. Das gewaltige Auge des Mikroscops hat sowohl auf der Erde, als in der Luft und im Wasser neue Lebensformen aufgefunden, die dem bloßen Auge völlig unsichtbar, und deren Anzahl und Mannigfaltigkeit endlos ist. Jeder aus der Mitte des Oceans gezogene Eimer Wasser strotzt von lebenden Wesen. Die Siebnetzfischereien

von Forbes und Anderen in seichteren Meeren zeigen, daß verschiedene Zonen der Tiefe von einer Menge verschiedener Gattungen thierischer Wesen belebt sind. Bei den Sondirungen für das elektrische Tau im Atlantischen Ocean fand man sogar, daß das Bette desselben, 10,000 oder 12,000 Fuß unter der Oberfläche mit den Ueberresten von Foraminiferen bedeckt war, welche, wie wir wohl nicht anders annehmen können, in dieser Tiefe gelebt haben. Wir alle wissen (und müssen es in heißen Ländern wohl oder übel fühlen) wie dicht die Luft bevölkert ist, nicht nur mit Vögeln, welche unsere Museen füllen und ausschmücken, sondern noch vielmehr mit unberechenbaren Schwärmen von Insekten, die sogar dem Gehör mehr als dem Auge wahrnehmbar sind. Die tropischen Wälder schallen Tag und Nacht von dem darin enthaltenen Leben wieder. Das Meer wird von phosphorescirenden Thierchen erleuchtet. Beinahe zweihundert Sorten Glühwürmer und vierzig oder fünfzig Arten Leuchtkäfer stehen als lichthaltige Thiere auf dem Lande verzeichnet. Ehrenberg, dessen Forschungen unter fossilen und lebenden Infusorien von so außerordentlichem Erfolge begleitet waren, hat seine Thätigkeit unterdessen der Atmosphäre zugewandt, in welcher er vermittelst seines Mikroscops auf

zweckdienlichen Forschungswegen, zahlreiche andere, winzige, bisher ungesehene und unbekannte Gattungen entdeckt hat, die indessen, wie wir wohl annehmen dürfen, jenen höheren Thiergattungen, selbst den höchststehenden, welche auf der Erdoberfläche athmen, nicht ganz unähnlich sind. Als ein weiteres Ergebniß neuerlicher Forschungen nennen wir unsere vermehrte Kenntniß von den Entozoen und den Schmarotzergattungen im Allgemeinen, sowohl im Pflanzen- als im Thierreiche. Keine Phänomene der Natur sind merkwürdiger als diese. Alles was wir früher von der Sache wußten, bestand in ein paar Beispielen, die eher Abweichungen von der Natur als ein Theil derselben zu sein schienen. Jetzt haben sich die Beispiele so angehäuft und die mit dieser Sache im Zusammenhange stehenden Verbindungen sind so bestimmt geworden, daß wir dieselbe füglich als einen besonderen Zweig der Naturgeschichte bezeichnen dürfen. Wenn wir finden, daß sogar der Erdwurm von einem Schmarotzerthierchen, (der Gregarina) die in ihm und durch ihn lebt, geplagt wird, und daß zahlreiche Mollusken und Insekten, jede mit einer besonderen Entozoe, behaftet sind, so gewinnen wir eine Art Idee von der Ausdehnung und der Sonderbarkeit dieser Verbindungen. Wir haben hier nicht eine Anomalie,

sondern **einen Theil der schöpferischen Absicht** vor uns — einen Ausdruck jenes großen **Planes**, welcher dahinaus wirkt, den **einen** lebendigen Organismus, überall, unter einer gewissen Form, der Erhaltung **eines Anderen** dienstbar zu machen. Als Ausnahmen mögen wir jene Gattungen von Schmarotzerwesen gelten lassen, welche sich in den Geweben krank gewesener Thiere und nur in diesen vorfinden; zumal wir sie in krankhaften Zuständen erkennen, deren Gegenstand der Mensch selbst ist. Man hat geglaubt, daß diese merkwürdigen Fälle zu der Hypothese von einer Urzeugung, auf die wir später zurückkommen werden, berechtigen — indem man die Krankheit selbst als vorhergegangen und das Schmarotzergeschöpf als daraus entsprungen betrachtet. Schwer würde es sein, positive Beweise für diesen Punkt vorzubringen. Derselbe bleibt einer einstigen Ergründung vorbehalten, ebenso, wie auch jene sonderbaren analogen Phänomene, welche zu beweisen scheinen, daß dieselben Ova oder Schmarotzerkeime, wenn auf verschiedene organische Gewebe übertragen, die Fähigkeit besitzen, verschiedene thierische Lebensformen zu entwickeln. So winzig diese kleinen Gegenstände auch sein mögen und so unfaßbar sie, ohne anderweitige Beihülfe, für alle sinnliche

Wahrnehmung sind, so giebt es doch keinen Theil der Naturgeschichte, welcher tiefere Wurzeln in die Geheimnisse der thierischen Schöpfung schlüge.

Wenn wir auf der Stufenleiter des Lebens höher hinaufsteigen, finden wir in allen Klassen, in welche die Zoologen das Thierreich abgetheilt haben, die nämliche staunenswerthe Vermehrung der Anzahl; diese wird in den höheren Klassen allerdings verhältnißmäßig geringer, doch findet man selbst, daß sie sich bei den Säugethieren, innerhalb der genannten Zeit, um das Dreifache vermehrt. Noch viel mehr haben sich die uns bekannt gewordenen Vögel und Fische vermehrt; während bei Insekten-Geschlechtern und Gattungen die Mehrung in einem Verhältnisse stattfindet, daß sie über alle Berechnung hinausgeht. Wenn man, bloß für Käfer, eine Commission nach Brasilien sendet, so kann man darauf rechnen, daß dieselben von jenem so üppig mit Thierschwärmen aller Art bevölkerten Lande, viele dem Europäischen Naturforscher bisher unbekannte Species mitbringen wird. Die Schachteln in unseren Museen sind zum Brechen mit diesen neuen Insektengattungen, aus allen Regionen der Erdkugel, angefüllt und ihre totale Anzahl geht jedenfalls

weit über 100,000 hinaus. Das Verzeichniß der Britischen Insekten weist allein eine Anzahl von 12,000 auf: — die Coleopteren in den Sammlungen Duport's und des Baron De Jean in Paris belaufen sich auf mehr als 20,000 Species. Man hat wenigstens 3000 verschiedene Klassen Schmetterlinge aufgezählt, während die Liste der Motten beinahe über jeglichen numerischen Ueberschlag hinausgeht.

Die Vermehrung muß jedoch im Lichte der unbestreitbaren Thatsache betrachtet werden, daß man zahlreiche Individuen als besondere Species angeführt hat, die dies durchaus nicht sind. Man hat von einer „neuen Species" berichtet, wenn man nur ein **Specimen** oder eine Abart in Händen hatte. In wie weit eine Reduction in diesem Bereiche Statt finden könne, kann man nicht leicht sagen. Jedenfalls wird späterhin bei einer Ueberarbeitung unserer Cataloge bedeutend darauf Bedacht genommen werden müssen.

Wir würden jedoch von dem auf der Erde befindlichen Leben ein unvollkommenes Bild gewinnen, wollten wir uns einzig auf die Anzahl der Species beschränken, so ungeheuer selbige auch sein möge. Die numerischen Individualitäten der verschiedenen Gattungen, — ihre richesse

effrayante, um eine Phrase Cuvier's zu entlehnen — giebt ein noch eindrucksreicheres Bild für Verstand und Phantasie. Ein einziger Insektenschwarm oder ein Häringszug würde in einfachen Zahlen ein starkbevölkertes Reich repräsentiren. Ohne im Geringsten eine beliebte Englische Institution anzufeinden, möchten wir wohl die „white-bait dinners" einer Greenwich season hier anführen, die in der That eine praktische Vorstellung von den numerischen Ansprüchen gewähren, welche die menschliche Küche allein auf Eine rare Species macht. Und was ist das im Vergleich zu der Masse lebendiger Wesen, welche der Wallfisch in einem einzigen Zuge eintrinkt und vernichtet? Wie können wir einen Ueberschlag von den Fliegen Egypten's, oder jenen fortwährenden Heuschreckenwolken geben, welche tagelang den Himmel verdunkeln und die schönsten Gegenden der Erde verwüsten? Zahllose Fälle dieser Art könnten angeführt werden, deren jeder einen Beleg für den nämlichen üppigen Reichthum von lebenden Einzelwesen giebt, der noch wundervoller wegen der reißenden Aufeinanderfolge der Generationen erscheint, je tiefer wir auf der Stufenleiter lebender Wesen hinabsteigen. Man nehme als einen einzelnen Fall die Aphis. Auf

Grund der allersichersten Berechnung der Zeugungshöhe bei diesem winzigen Geschöpfe (das kaum 1/1000 eines Gran wiegt) hat man herausgefunden, daß die in einem warmen Sommer von einer einzigen Aphis bewirkte Zeugung sich auf eine Quintillion lebender Wesen belaufen könne, eine Zahl, die alle menschlichen Begriffe so sehr übersteigt, daß das Auge darin nur eine vage Reihe von Zahlen erblicken kann. Oder man nehme Ehrenberg's Ueberschlagszahl von 140 Billionen Infusionsthierchen, die in zwei Cubikfuß Tripolischiefer von Billin enthalten waren, des Felsens, dessen Substanz ihre kieselhaltigen Fächer bilden; eine wunderbare Anhäufung individueller lebender Wesen, wie niedrig wir auch die Stufe des Lebens, zu der sie gehören, anschlagen mögen.

Diese staunenswerthe Mannigfaltigkeit sowohl der Individuen als der Species giebt sich ebensosehr in der Art, in welcher die Zerstörung des Lebens auf der Erde vor sich geht, wie auch in der ungeheueren verhältnißmäßigen Menge der Keime und Ova neuen Lebens kund, welche nie zur Reife gedeihen. In einem großen Theile des Thierreichs findet sich ein genaues gegenseitiges von einander Abhängen hinsichtlich der Nahrung,

welche die eine Species für die andere abgiebt, sowie ein fortwährendes Drängen oder Kämpfen höheren oder geringeren Grades, diese Nothwendigkeit zu befriedigen. Dies ist auch da der Fall, wo es sich einzig um vegetabilische Nahrung handelt; die Folge ist jedesmal eine unaufhörliche Vernichtung von Leben, — bisweilen sowohl von Gattungen als Individuen; — und zwar findet dies in größtem Uebermaaße bei jenen Lebenskeimen Statt, welche in solch endloser Ueppigkeit sich auf den niederen Schöpfungsstufen entwickeln. Der ganze Zustand des organischen Lebens, von dessen niedrigsten bis zu seinen höchsten Stufen, wird von diesen verschiedenen Ursachen modificirt und controllirt, welche unaufhörlich über alle Theile der Erdkugel hinaus thätig sind.

In unser Staunen über diese Dinge möchte sich gar wohl eine Art Ehrfurcht mischen. Denn es ist unmöglich dieselben zu betrachten, ohne die großen und geheimnißvollen Probleme wahrzunehmen, welche sie uns vorlegen. Was sollen wir von diesem ungeheueren Plane denken, für den solche Myriaden für sich bestehender Reihenfolgen lebender Generationen unserer sinnlichen Wahrnehmung einen Beleg geben? Diese und andere verwandte Fragen drängen sich unserem Denken beinahe als

eine Nothwendigkeit auf. Wir sehen keine Aussicht zur Lösung derselben vor uns. Daß hier ein wirklicher **Plan** zu Grunde liegt, daß es nicht der Zufall oder blinde Nothwendigkeit ist, welche diese Welt lebender Wesen ringsum hervorruft und erhält, dafür liefert die Sache selbst zu viel Beleg, als daß wir uns dabei aufzuhalten brauchten. Die Abzeichen von Gesetz und gegenseitigem Zusammenhange; — von gewissen, durch Organisation und Instincte, erfüllten Zwecken; — sind dem Ganzen so unauslöschlich aufgedrückt, daß keine scheinbaren Ausnahmen oder Anomalien nur einen Augenblick dagegen ins Gewicht fallen oder, rücksichtlich der Einheit des Plans und dessen Herstammung aus einer, für physische Untersuchung zu hoch gelegenen Quelle, einen Zweifel aufkommen lassen dürften. Eine Neutralität kann bei dieser Frage gar nicht Statt finden. Die Thatsache zu bezweifeln, heißt, alles Nachdenken über Bord werfen.

Aber wenn wir auch diese höchste Schöpfermacht anerkennen, deren höchster Beleg unseren Dafürhaltens der Mensch selbst ist, so sind wir doch von einem vollständigen **Begreifen** des großen Weltenplans, in welchem wir diesen Platz einnehmen, noch weit entfernt. Die eben angeführte

Frage rücksichtlich des Planes dieser üppigen Mannigfaltigkeit lebender Wesen auf der Erde, die so sehr über alles Rechnen und Denken mit Zahlen hinausgeht, drängt sich uns immer wieder auf. Leicht ist es, vage Antworten von Solchen zu erhalten, die nur auf die Oberfläche sehen und sich dem Glauben hingeben, daß alle diese Dinge bloß für den Menschen und für seine Obergewalt gemacht seien. Aber das kann Niemand glauben, der das Buch der Natur ordentlich und nach allen Seiten hin studirt hat. Dieses große Buch, worin sich die Beweise für Macht und Plan fortwährend anhäufen, prägt uns eine demüthigere Auslegung derselben ein und lehrt uns, daß wir der Frage nur durch **negative** Schlüsse beikommen können, welche eine Lösung weit hinter sich lassen.

Der wichtigste dieser negativen Schlüsse ist ohne Zweifel der so eben erwähnte, welcher nämlich sich gegen die Ansicht auflehnt, daß alle anderen lebenden Wesen auf Erden zur Benutzung des Menschen erschaffen seien. Wir würden uns schwerlich bei einem Argumentiren dieser Sache aufhalten, wenn nicht ein oder zwei besondere Beweispointen ein über den einfachen Wortlaut der Frage hinausgehendes Interesse für sich hätten.

Der Erste derselben ist der unumstößliche Nachweis in der langen Reihe fossiler Ueberreste aus einer Reihe von Zeitperioden thierischen Lebens, die so weit in der Geschichte der Welt zurück liegen, daß keinerlei Berechnung unsrerseits sie ermessen oder näher in's Auge fassen kann. Ihre mannigfachen Formen, (von den winzigen Infusorien, aus deren Schalen die Massen vieler gegenwärtig vorhandenen Felsen zusammengesetzt sind, bis zu den ungeheuerlichen und seltsamen Erscheinungen der Oolithen und Weald-Reptilien, sowie den zahllosen anderen Abarten, von denen unsere Cataloge strotzen) waren zweifelsohne den verschiedenen successiven Verhältnissen von Land, Meer und Luft angemessen, in denen sie ihr Leben zubrachten. Kein Raisonnement aber und keine plausible Hypothese kann diese Bewohner einer Vorwelt mit der Menschenrasse in Verbindung bringen. Wir mögen es als Thatsache anerkennen, daß die Wälder jener grauen Vorwelt Grund zur Entstehung der Kohlenlager legten, welche seit den zwei letzten Jahrhunderten so reichlichen Stoff für die Nutzung und die Kräfte des Menschen geliefert haben; aber wir können dies Argument nicht in gleicher Weise auf die **Thierschöpfungen** anwenden, welche vor uns existirten. Die einzigen direkten Aehnlichkeiten welche,

so viel wir sehen können, diese vorweltlichen Thiergattungen mit denen unsrer Zeit haben, beschränken sich auf Typus und Structur. Man darf nicht annehmen, daß besondere Zwecke oder endliche Ursachen ein nothwendiges Mittelglied zwischen ihnen gebildet. Jedwede Idee von **versuchsweisen** Schöpfungsakten muß sofort abgelehnt werden. Ganz abgesehen von der Aenderung, welche eine solche Idee in unserer Auffassung von dem Schöpfer des Alls macht, wird auch eine derartige Annahme durchaus durch die thatsächliche Stufenfolge und Vermischung lebender Wesen in diesen successiven Epochen widerlegt. Daß man in den späteren Perioden Wesen von höherer Organisation findet als in den früheren — und zwar von höchster in der gegenwärtigen Welt — ist eine ausgemachte Thatsache. Diese Thatsache ist indessen nur eines der vielen Merkmale des allgemeinen Fortschritts. Die Stufen in der Reihe sind vermischt und bruchstückartig; und der Mensch sieht sich auf der Welt von Geschöpfen umgeben, die ebenso tief auf der Stufe lebender Wesen stehen, als die, welche sich seinen Blicken in den ersten besten, aus Fossilien gebildeten, Felsen darbieten.

Dieses Argument hat seinen Ursprung in dem vorweltlichen Theile der Schöpfung. Wir ent-

nehmen ein Anderes aus dem Theile derselben, welcher dem Menschen am Nächsten liegt; wenn auch nicht im Datum der Zeit, das wir nicht kennen, so doch jedenfalls in Allem, was physische Organisation und Intelligenz angeht. Wir weisen hier auf die menschenähnlichen Affenarten hin und zwar ganz speciell auf den Gorilla und Chimpanse, die beide neuerdings die specielle Aufmerksamkeit unserer bedeutendsten Naturforscher auf sich gezogen haben. Diese Geschöpfe, welche sich dem Menschen in physischen Eigenthümlichkeiten und gewissen intellectuellen Functionen so sehr nähern, stehen mit ihm in keiner weitern Verbindung, als daß sie seltene und kurzlebige Bewohner seiner zoologischen Sammlungen sind, wo sie von Neugierigen ein paar Monate lang angestarrt werden, und dann hinwelken und sterben. Ihre Anzahl ist gering; sie wohnen in sehr beschränkten Räumen; selten sieht sie der Mensch in ihren Geburtsörtern, und weder direct noch indirect dienen sie ihm zum Nutzen. Sie könnten ganz und gar von der Welt verschwinden, ohne ein Zeichen oder eine Erinnerung von dem Wechsel zu hinterlassen.

Ein so specieller und bedeutender Fall macht alle die mannigfachen und klar zu Tage liegenden Beweise, welche man aus anderen Theilen der

Schöpfung entnehmen könnte, überflüssig. Ueberhaupt berühren wir diesen Punkt hier nur, weil er einen Theil jenes großen Problems von Leben auf der Erde bildet, welches jetzt, unter der Form von Fragen, die weit besser, als in den früheren Zeiten menschlicher Speculation, definirt worden sind, sowohl den Philosophen, als den practischen Naturforscher so tief beschäftigt. Daß der große Weltenplan unseres Schöpfers mehr in sich begreift und sich weiter als über das bloße Leben des **Menschen** erstreckt, kann man ruhig einwenden, ohne Letzteren zu degradiren oder seine Stelle in der Stufenleiter der geschaffenen Wesen zu verrücken. Begabt mit der vollkommensten Organisation — hoch über Allen stehend in Verstand und Sitte — ganz **einzig** in seiner Fähigkeit zu reden — durch die belebte und unbelebte ihn umgebende Natur mit Allem versehen, was sein Körper braucht, was seine höheren Gefühle, sein Schönheitssinn bedürfen, — im Stande, sich durch seine Fähigkeit des Denkens und seine Einbildungskraft hoch über die von ihm bewohnte Welt zu erheben, ist er in der That ein Wesen, dessen Würde dadurch, daß man anerkennt, die Erde sei ihm in den Zwecken der Schöpfung nicht **ausschließlich** zum Wohnplatze bestimmt worden, nicht erniedrigt

dessen hohe Bestimmung nicht annullirt werden kann.

Ebensowenig wird durch diese Annahme unsere Ansicht von dem Schöpfer der Welt erniedrigt werden oder Abbruch leiden. Er hat dem Menschen das Dasein verliehen. Er hat zahllose andere Wesen in's Leben gerufen, die unter dem Menschen stehen, jedoch nicht von ihm abhängig sind. Wenn wir bekennen, daß wir gänzlich außer Stande sind zu sagen, warum dies alles so sei, so fügen wir damit den über alle menschliche Vernunft stehenden Fragen, (welche wir für weise halten **als solche anzuerkennen,**) nur eine andere hinzu. Wir sind überzeugt, daß ein Plan existirt, der an und für sich weise und dessen Ausführung bestimmt ist. Die Lehre von **endlichen Ursachen** ist gewissermaßen in Mißcredit gekommen, nicht etwa wegen eines ihr als Raisonnements-Princip anhaftenden Fehlers — denn als solches ist sie unverwerflich — sondern in Folge der übereilten und verfrühten Bemühungen, dasselbe über die Gränzen richtiger Induction hinaus zu forciren.

Wir kommen jetzt zu einer anderen Klasse von Fragen rücksichtlich des thierischen Lebens, welche specielleren Characters sind; Fragen, welche zu hitzigen Streitigkeiten Anlaß gegeben haben

und noch geben, und ein frappantes Licht auf den Geist moderner Forschung werfen. Wir meinen diejenigen, welche das wahre Wesen und die Definition der Species angehen; — ihre Fähigkeit für Umgestaltung oder Umwandlung; — das Vorhandensein von Typen auf den verschiedenen Stufen thierischen Lebens; — die Verhältnisse von Zeit und Reihenfolge zwischen diese verschiedenen Typen, Species und Gattungen; ihre Beziehung zu verschiedenen geologischen Perioden; — und endlich die Zeugungs- oder Wiedererzeugungsweise welche, wie wir gesehen haben, einen so wesentlichen Theil der Definition des Lebens selbst bildet. Alle diese Fragen stehen in enger Verbindung mit einander; indessen ist jede für sich so umfassend in ihren Aufgaben und Einzelheiten, daß ganze Bände das Argument nicht zu erschöpfen vermocht haben. Wir werden sie hauptsächlich in den Punkten besprechen, welche den Charakter der Streitigkeiten, zu denen sie Anlaß gegeben, in das hellste Licht setzen. Daß einige dieser Controversen mit Bitterkeit geführt worden sind, kann uns kaum Wunder nehmen. Die neu vorgebrachten Doctrinen haben in mannigfacher Weise den bisher gehegten Meinungen herbe widersprochen und die nüchtern gesinnten Anhänger dieser Ansichten haben sich

noch härter verletzt gefühlt durch den kühnen und dogmatischen Ton, welche einige ihrer Opponenten angenommen und durch die extremen Schlüsse, bis zu denen sie ihre materielle Hypothese hingedrängt haben. Derartige Discussionen involviren überdies sehr tief die Beziehungen des Menschen zu dem übrigen Theile der lebenden Schöpfung; streifen hart an verschiedene Punkte religiösen Glaubens, und geben somit genügende Erklärung für den Ernst, mit dem sie verfolgt werden. In Allem, was wir darüber zu sagen haben, werden wir uns bestreben, alle Dinge in der einfachsten Form darzustellen und sie unpartheiisch abzuhandeln, als Fragen, welche die Wissenschaft aufgeworfen und deren Lösung, falls überhaupt eine solche zu ermöglichen, von der **Wissenschaft allein** erwartet werden muß.

Die Erste dieser Fragen also betrifft das Wesen und die Dauer der Species, als verschieden bei den verschiedenen Formen thierischen Lebens, von den höchsten bis zu den niedrigsten Stufen. Wir brauchen unsern wissenschaftlichen Lesern nicht zu erzählen, mit welcher Wärme diese Frage neuerdings von Naturforschern angeregt worden ist. Die Meinungsstreitigkeit, welche in Frankreich zuerst erhoben und daselbst sowohl persönliche Ani=

mosität als wissenschaftliche Dispute hervorrief, wurde in gemilderter Form nach England übersetzt; hat jedoch auch hier die Tiefen eines Arguments aufgewühlt, welches sich über die Gränzen früherer Forschung hinaus erstreckt und zum Theil den Anfeindungen bloßlegt, deren wir so eben gedacht. Die Gesetze welche die Schöpfung und Reihenfolge lebender Wesen regiert haben, kommen sofort in Frage; während die Lehre von der Umwandlung der Species in **den Menschen selbst eine mögliche Entwickelung aus niederen Lebensformen** sieht!

Das ganze Argument läuft in der That auf diesen Punkt hinaus. Kann man Gattungen — die man am besten aus dem geschlechtlichen Character und der Fähigkeit, Wesen ihres Gleichen fortzupflanzen erkennt — als festbegründet und unveränderlich ansehen, so wie sie aus den Händen des Schöpfers hervorgegangen, oder sind sie nur solchen Veränderungen unterworfen, welche eine stete Rückkehr zu ihrem ursprünglichen Typus zur Folge haben? Oder giebt es einen immanenten inneren Drang zum Wechsel, oder eine Umgestaltungs-Fähigkeit, sei es in Folge von Zufällen oder des in Krafttretens gemeinsamer Gesetze, welche im Laufe der Zeit neue Gattungen aus früheren schaffen kann und schafft; — also eine

wirkliche Ausdehnung und ein höheres Resultat eben jenes Umgestaltungsprincips, durch welches Abarten und Rassen in's Leben gerufen werden? Auf der Seite der erstgenannten Ansicht erscheint im Vordergrund der große Name **Cuvier**: Zum Häuptling der entgegengesetzten Parthei hat sich Geoffroy St. Hilaire aufgeworfen. Die Lehre von der Verwandlung kam in England zuerst durch das wohlbekannte Werk: „Vestiges of Creation" in Umlauf und hat seitdem in anderen bedeutenden und mit Recht berühmten Schriftstellern Anhänger gefunden. Viele unserer bedeutendsten Naturforscher, besonders unsere Geologen, haben sich mit Ernst in einen Controvers eingelassen, der in Folge des Fortschritts ihrer Wissenschaft und der stets ihnen zu Gesicht kommenden neuen Erscheinungen sich als unvermeidlich erwies. Betrachten wir den Conflict im Allgemeinen, wie er jetzt in diesem Lande steht, so finden wir, daß die Ansicht von dem Feststehen und der Permanenz der Species, unter der gegebenen Erklärung, noch immer vorherrscht. Zur selben Zeit bemerken wir jedoch, daß man im Aussprechen irgend welcher absoluten oder schließlichen Ansicht über die Sache eine gewisse vorsichtige Zurückhaltung beobachtet; was zweifelsohne seinen Grund in den, dieselbe noch

immer umgebenden Ungewißheiten und der auf beiden Seiten bestehenden Schwierigkeit hat, etwas Besseres als auf Muthmaßungen fußende Beweise zu Tage zu fördern. Indem wir die Frage selbst in diesem Geiste näher betrachten wollen, werden wir uns bemühen, unser Argument in die Form einer Vertheidigung des älteren Glaubens zu kleiden; denn wir fühlen, daß dies keine Sache ist, die man so leicht, auf die Forderungen einer neuen Lehre hin aufgiebt, welche noch immer in einigen ihrer wesentlichsten Bestandtheile nicht begründet ist.

Das Onus probandi fällt hier in der That ohne Frage jenen anheim, welche glauben, daß die Species eine Verwandlung erleiden könne, welche die Eigenthümlichkeiten, worauf man ihre Unterschiedlichkeit natürlicher oder nothwendiger Weise begründet, permanent verändere. Ihnen liegt es ob, einige unzweideutige Fälle von vollkommener Verwandlung, oder, in Ermangelung dessen, eine Annäherung dazu, auf klar darliegender fortschreitender Stufenfolge, nachzuweisen, um die Voraussnahme zu rechtfertigen, daß es nur einiger Zeit bedürfe, um die Umgestaltung vollkommen zu machen. Dies ist das Wenigste, was man als Nachweis für eine Thatsache beanspruchen kann,

so plausibel auch eine Hypothese von Möglichkeiten herausgeputzt werden möge. Die um jede Species herumgezogene Gränzlinie, bestehend in ihrer Kraft, sich selbst wieder zu erzeugen, kann nicht ohne viel vollgültigere Beweise, als die uns bisher vorgelegten, zerschnitten werden. Es ist bisher kein unzweideutiger Fall aus irgend einem Theile des Thierreichs vorgebracht worden, der diese Bedingungen völlig befriedigen könnte. Die Frage bleibt daher einzig auf Möglichkeit und Muthmaßungen angewiesen. Man kann eine Möglichkeit freilich nicht verneinen; nur hat der Vertreter für die Permanenz der Species, gestützt auf eine Menge ihm bekannter Thatsachen, das Recht zu verlangen, daß die entgegengesetzte Lehre erst gehörig durch ein Contingent von **Thatsachen** bestärkt werde, ehe man ihr eine Stelle unter den Außenwerken der Wissenschaft anweisen könne.

Die Argumente für die Hypothese einer Verwandlung beruhen hauptsächlich auf den Variationen, welche die Species thatsächlich erleidet und welche in vielen Fällen, besonders da wo der Mensch neue Brutgattungen künstlich erzeugt hat, fest und erblich geworden sind; ferner auf der Thatsache, daß bei einer gewissen Anzahl von Fällen die Vermischung verschiedener Species von fruchtbaren Folgen

begleitet gewesen; ferner auf das Vorhandensein gewisser Ur-typen oder allgemeiner Formen, welche den mannigfachen specifischen Formen zum Grunde liegen; — so wie endlich auf dem Zwecke aller Forschung, die Abstufungen zwischen diesen Formen, sowohl der lebenden als der versteinerten Welt, in engere Berührung mit einander zu bringen; um dadurch mehr oder weniger die Lücken in der Reihe der bisher bekannten Gattungen und Species auszufüllen.

Es giebt noch andere Argumente; diese liegen jedoch an der Wurzel der Frage und mögen instar omnium genommen werden. Beim Verfolg dieser Controverse hat die eine Parthei eine unbegränzte Licenz hinsichtlich der Zeit anzunehmen und die andere, eine solche einzugestehen, für nöthig befunden. Wir können uns hier nicht auf geologische Beweise hinsichtlich dieses, uns allen jetzt so wohlbekannten Gegenstandes, einlassen. Es genügt zu wiederholen, daß vor der Existenz des Menschen und aller, die Welt mit ihm bewohnenden, Geschöpfe, regelmäßige und für sich bestehende Zustände eines thierischen und Pflanzenlebens existirt haben, von welchem uns die unter der Erde befindlichen Felsengräber eine ebenso treue Berichterstattung liefern, als wenn ihre Schöpfung und

Vernichtung in unserer Zeit vor sich gegangen wäre. Obwohl ihre Reihenfolge hier ganz bestimmt erscheint, so kann doch keine menschliche Berechnung die Zeitperiode herausfinden, während welcher diese Thiergeschlechter existirten; sie ist zu ungeheuer groß und zu sehr durch zwischentretende Veränderungen unterbrochen, für die es kein Maaß giebt. In Einem Sinne also, nämlich im Sinne des Vorhandenseins lebender Wesen auf Erden, können wir der Zeit keine numerische Gränze ziehen. Dagegen muß der Vertreter für die Verwandlung der Species uns über die Beschaffenheit dieser dazwischenkommender Veränderungen oder Katastrophen Auskunft geben. Falls dieselben von der Art sind, daß sie eine Lebensepoche auf dem Erdkreise abschließen, ehe die Schöpfung oder der Anfang einer **neuen** stattgefunden, dann muß das Argument, was die Zeit angeht, auf die späteste Epoche, in welcher wir jetzt leben, beschränkt werden. Viele der Lücken in der Stufenleiter im Bau sind in der That durch die fossilen Ueberreste früherer Perioden ausgefüllt worden; bevor man jedoch eine Reihe nachweisen kann, welche diese Perioden verbindet, ohne einen Bruch im Verlauf derselben zu machen, darf die Hypothese von einer Entwickelung oder Verwandlung uns hinsichtlich

der Zeit, zu welcher die von ihr gemuthmaßten Veränderungen vor sich gingen, nicht auf diese vorweltlichen Epochen verweisen.

Auch verliert sie wirklich nicht viel bei dieser Einschränkung. Die fossilen Ueberreste früherer Zeitalter geben keinen Nachweis über eine Verwandlung der Species, welcher nicht in ebenso plausibler Weise der gegenwärtigen Thierschöpfung entnommen werden könnte. Wir finden dieselben Typen in der Structur (welche unserer Vernunft die Einheit des Schöpfungsgrundes erklären), wenn auch unter vielen und auffallenden Formverschiedenheiten entwickelt; — wozu außerdem noch die Thatsache kommt, daß eine jede Epoche eine ihr ganz eigenthümliche Species enthält. Wir haben verschiedene Species gefunden, die sich mehr oder weniger nahe stehen; jeder in keiner dieser Perioden ist uns bisher irgend eine Serie vorgekommen, welche einen thatsächlichen Uebergang von einer Species zu einer Andern oder überhaupt mehr, als diese Annäherung, aufwiese, welche in allen Fällen sich durch dieselben speciellen Formen und Verbindungen von Theilen kundgiebt.

Es giebt indessen einen Verbindungspunkt zwischen diesen Perioden, welcher in gewisser Weise die uns vorliegende Frage betrifft. Wir meinen

hier die — an und für sich unbestreitbare und in jeder Weise interessante — Thatsache des Auftretens höherer Organisationstypen und Lebensverhältnisse, welche allmählig von der frühesten dieser Epochen an bis zu der, in welcher wir jetzt leben, zur Erscheinung gekommen sind. Wir werden später auf diesen Punkt zurückkommen und berühren ihn hier nur, um zu zeigen, daß derselbe nicht für die Lehre von der Verwandlung spricht, geschweige denn selbige bestätigt. Weder hinsichtlich der Zeit, noch des Typus, giebt es eine so regelmäßige Stufenfolge, wie sie eine Theorie erheischen würde. Neue und höhere Lebensformen treten mit neuen Epochen auf und erhalten ihre Verbindung mit den vor ihnen existirenden Typen aufrecht. Die neuere Forschung hat einigen dieser höheren Formen einen Platz in viel späteren Zeitaltern der Geologie angewiesen, als man ihnen früher beimessen zu dürfen glaubte und vielleicht kann man **noch weiter** darin zurückgehen. Jedoch würde dieser Umstand das von uns vertretene Argument nicht mehr afficiren, als eben jetzt.

Das Vorhandensein derartiger gemeinsamer Typen oder Gestaltungsgrundzüge, welche sich über das ganze Reich der lebenden Wesen erstrecken und eine Basis für alle speciellen Formen und Abarten

bilden, könnte auf den ersten Blick ein vollgültiges Argument für die Verwandlung zu liefern scheinen, und zwar um so mehr, weil man gefunden hat, daß diese Typen in einem gewissen Sinne in einander graduiren. Die mit höherem Typus begabten Individuen in all den verschiedenen großen Gruppen des Thierreichs, gehen durch gewisse Stadien der Wesen niederen Grades bis zu dem einfachen Keime des Protozoon herab, ehe sie ihre letzte und specielle Organisationsstufe erreichen. Der Körperbau des Menschen selbst giebt ein Beispiel für diese merkwürdige Thatsache; eine Thatsache, welche von Solchen, die den Menschen gern zu einer untergeordneten Stelle auf der Stufenleiter der Wesen herabdrängen möchten (und zwar seltsamer Weise giebt es Einige, die dies aus Paradoxie oder Muthwillen thun), nicht außer Acht gelassen worden ist. Dies ist jedoch ein nutzloser Versuch. Das Protozoon bleibt auf der ihm angewiesenen niedrigsten Stufe in der Reihe der Geschöpfe stehen. Der Mensch erreicht mit bestimmten Schritten die hohe Organisationsstufe, welche ihm angewiesen. Eine jede dieser und aller Zwischengattungen in der Thierwelt erreicht den Punkt, welcher ihr in der langen Reihe der lebendigen Geschöpfe beschieden ist und bleibt darauf stehen.

Alles was die Typen betrifft, ist von höchstem Interesse. St. Hilaire verleiteten seine Lehren, alles thierische Leben auf einen einzigen ursprünglichen Typus zurückzuführen. Cuvier, dem sich hierin die bei weitem größere Anzahl der Naturforscher anschließt, hat vier absolut markirte und von einander unterschiedene Typen in der Natur festgestellt. Dem unterordnet, oder sich dieser Typentheorie anschließend, tritt wieder die neuere Lehre von den Homologien auf, welche uns über die Aehnlichkeiten aequivalenter Theile des Baues bei der ganzen Thierwelt unterrichtet. Eine großartige — halb poetische, halb philosophische — Idee Göthe's ward unter der (wir wollen nicht sagen „nüchternen Forschung Oken's, — denn Oken's Genius hat nicht die geringste Idee von Nüchternheit an sich —) ward also, in Folge seiner und anderer Naturkundigen weiterer Untersuchung, zu einem Hauptthheile der Wissenschaft. Gebräche es uns nicht an Raum, so würden wir unsern Lesern gern eine Schilderung der werthvollen Beiträge Professor Owen's zu diesem merkwürdigen Wissenszweige vorlegen; z. B. die Forschungen, auf Grund deren er die Ansicht von der Hirnschale als einer Ausdehnung der Wirbelsäule bestätigt; — sowie sein bedeutsames Werk über Glieder, in welchem er

nachweist, daß Theile des Baues bei gewissen Thieren, die scheinbar in Aussehen und Nutzanwendung nicht die geringste Aehnlichkeit mit einander haben, alle auf gemeinschaftliche Beziehungen typischen Baues hinauslaufen.

Diese Sachen muß man nicht als bloße nackte Thatsachen sondern als Mittel betrachten, unsern Sinnen das Vorhandensein eines **göttlichen Planes** zu erklären, der seit den ältesten Zeiten, von denen die unterirdischen Felsenstücke zu uns reden, ausgearbeitet worden; und als dessen höchste, endgültige Vollendung unserer gegenwärtigen Anschauung der **Mensch** selbst erscheint, der höchste und vornehmste aller Typen. Wir dürfen uns jedoch, hinsichtlich dieses letzteren Punkts, nicht erlauben, ein Dogma für eine **zukünftige** Zeit und kommende Veränderungen niederzulegen, welche so weit über jegliches menschliche Wissen und Begreifen hinausgehen.

Aus dem Typensystem kann der Vertreter für die Verwandlung der Species keine neue Schlußfolgung für seine Lehre ziehen. Es bleibt dies immer eine mehr oder weniger, in ihren Theilen vollständige Reihe, deren jedes einzelne Glied oder Species, sowohl in vergangenen als gegenwärtigen Perioden, ihre entschiedenen und specifischen Charakterzüge trägt und dieselben so lange beibehält

als sie selbst unseren Blicken sichtbar ist. Der Typus, sei es nun ein allgemeiner oder besonderer, repräsentirt uns gewisse gemeinschaftliche Umrisse (**Ideen** möchten wir versucht sein sie zu nennen) des Schöpfungsschema's, zu welchen diese für sich bestehenden Glieder als individuelle Theile gehören. Fände hier wirklich eine Art von Verwandlung unter ihnen Statt, so dürften wir erwarten, unsere Cataloge mit Beispielen von jeder Stufe und Erscheinung ihres Fortschrittes überfüllt, oder sogar, dieselbe unter unseren Augen vor sich gehen zu sehen.

Dies führt uns nun auf ein Hauptargument hinsichtlich dieses Gegenstandes; nämlich auf die Variationen, welche thatsächlich bei der lebenden Species vorkommen und sehr geneigt sind, erblich zu werden, falls die Ursachen der Variation fortdauern. Dahingehende Beispiele sind so zahlreich und allbekannt, daß es unnöthig ist, sie alle einzeln auszuführen. Sie kommen in höchst auffallender Weise bei den Hausthieren oder solchen Thieren vor, welche der Mensch für seinen Gebrauch oder seine Liebhaberei künstlich erzeugen läßt. Sie werden jedoch auch in Folge von Veränderungen im Klima, in der Nahrung und anderen physischen Ursachen hervorgebracht, welche geeignet sind, gewisse Formen auf Kosten anderer fortzupflanzen; —

zuweilen auch in Folge jener geheimnißvolleren Einflüsse der Erzeugung, von denen wir wenig mehr zu sagen vermögen, als daß sie existiren, und weil sie existiren, zu zahlreichen Thatsachen und Anomalien Veranlassung geben müssen, für die uns weder Reflexion noch auch Forschung irgend einen weiteren Leitfaden an die Hand geben kann.

Diese Verschiedenartigkeiten treten in ihrem höchsten und vielleicht heterogensten Charakter beim Menschen selbst auf. Dafür spricht speciell die Verschiedenartigkeit der Rassen; ein in besonderen Fällen so stark ausgeprägter Unterschied, daß derselbe einige Naturforscher — unserer Meinung nach, irrthümlicherweise — dazu verleitet hat, ihn auf einen wirklichen Unterschied in der Species selbst zurückzuführen. Der Hund, der seltsam treue und verständige Freund des Menschen, erzeugt kaum weniger zahlreiche und merkwürdige Abarten. Ein bedeutender französischer Naturforscher hat geäußert, daß, im Falle wir die verschiedenen Abarten dieses Thieres als Species ansehen wollten, deren Anzahl sich über fünfzig belaufen werde. Die Ausdehnung bis zu welcher derartige Abweichungen sich erstrecken und in einer Rasse erblich werden können, gehört zu den merk-

würdigsten Problemen der Naturgeschichte, sowohl hinsichtlich der Feststellung der reinen Species, als auch Seitens des thierischen Instincts, mit dem dieselbe eng verbunden ist. Wir glauben, daß die Veränderung in jedem besonderen Falle eine natürliche Gränze hat, und halten es für wahrscheinlich, daß die Abweichung, so sehr sie auch unter verschiedenen Verhältnissen des thierischen Lebens differiren mag, ihr Maximum in den von dem Menschen aufgezogenen und zu Hausthieren gemachten Thieren erreicht hat.

Selbst hier kann uns der Vertreter für die Verwandlung keinen Beweis für die Richtigkeit seiner Hypothese vorlegen; zumal man beinahe behaupten darf, daß die besondere Variationsfähigkeit bei jeder Species an und für sich einen specifischen **Charakterzug** bildet. Diese Varietäten oder Abweichungen sind keine Veränderungen **der** Species sondern Veränderung **innerhalb** derselben und, mit wenigen und zweideutigen Ausnahmen, auf gewisse Gränzen beschränkt, welche das Gesetz von der Wiedererzeugung der Species genau gezogen hat. In der That begreift dieses Gesetz alle Cardinalpunkte der Frage in sich. In ihm haben wir eine naturgemäße Erklärung vor uns, und zwar ist selbige so stark ausgeprägt, daß das

Argument hinsichtlich eines **Planes** mit vollem Recht allein **hierauf** sich stützen könnte. Könnte man ein Beispiel anführen, wo bei der Vermischung zwei verschiedener Species ein fruchtbarer Sprößling erzeugt worden wäre, der mit **ähnlichen Zwitterwesen** weiter fort zu zeugen, oder sonst die herbeigeführten physischen Veränderungen fortzupflanzen vermöchte, so würde das Gesetz zweifelsohne in seiner Allgemeinheit bestritten, und dagegen angeführt werden können, daß zahlreiche derartige Fälle ermöglicht werden dürften, wenn Zeit und Chancen gehörig berücksichtigt würden. Wir zweifeln jedoch, ob, in dem Thierreiche wenigstens, ein unzweideutiger Fall dieser Art wirklich jemals vorgekommen ist. Wir wollen zugeben, daß mehrere Zwittergattungen — der Pferde, Hunde, Schaafe und möglicher-, aber nicht sehr gewisser Weise, einiger anderer unmittelbar unter der menschlichen Cultur stehenden Thiere bis zu einer gewissen Ausdehnung fruchtbar sind.*) Ein

*) Hier müssen wir der Experimente Rouy von Angolême's gedenken, dem es durch Paarung von Hasen und Kaninchen gelang, eine neue Zwittergattung zu erzeugen, die, wie er angibt, fruchtbar sei, ohne zu dem ursprünglichen Stamme zurückzugehen. Es bedarf nun weiterer Untersuchungen, um die Dauer dieser Fruchtbarkeit zu belegen.

ächter Zwitter zeugt jedoch nicht mit einem andern Zwitter und die Höhe seiner Fortpflanzungskraft ist selbst bei einer Vermischung mit der vollkommenen Species, sehr beschränkt und nimmt bald ein Ende. Andrerseits glauben wir, daß kein Fall absoluter Unfruchtbarkeit bei zwei Abarten desselben Stammes bekannt ist, soweit sie auch von einander abweichen mögen. Dieses Argument für Verwandlung fällt schon auf der Thürschwelle zu Boden, und kann sogar, bei Lichte besehen, zu einer entgegengesetzten Schlußfolgerung benutzt werden.

Als einen wichtigen Punkt dieser Frage dürfen wir die geschlechtlichen Beziehungen hier nicht übergehen. Wenn wir alle Umstände ehrlich abwägen — so auch unter andern die **Trächtigkeitsperiode** (die selbst bei der verwandten Species des Wolfes und Hundes differirt, wenn sie auch beim Hunde und Schakal dieselbe ist) so erscheint es beinahe gewiß, daß, ohne eine gemeinschaftliche, gegenseitige Anpassung der zwei Geschlechter in ihrem Fortschritte, keine wirkliche oder **permanente** Veränderung der Species Statt finden kann; — ein so unwahrscheinliches Ereigniß, (besonders wenn man bedenkt, was alles dazu erforderlich ist,) daß wir nicht umhin können, hierin einen der

nachdrücklichsten Einwände gegen die uns vorgelegte Lehre zu erkennen, der mehr Aufmerksamkeit verdient, als man ihm gewöhnlich zuwendet.

Ein paar Worte müssen wir auch in Betreff der Varietäten bei den verschiedenen Gattungen selbst sagen. Genau genommen bestehen diese weniger in Verschiedenartigkeiten des Wuchses als in Variationen des Umfangs, der Gestaltung, der Hüllen, der Farbe und anderer äußerer Charakterzüge, denen in allen Fällen Gränzen gesetzt sind, welche sie nicht überschreiten können. Die Liebhaberei eines Preußischen Königs mochte ihn veranlassen, Riesen-Soldaten für seine Garden aufzuziehen, konnte jedoch in keinem einzigen Falle die anatomischen Eigenschaften der so zu seinen Soldaten gepreßten Menschen ändern. Wir gedachten vorhin des Hundes. Eine unbedeutende Veränderung in den Knochen der Hinterfüße bei gewissen Bruten abgerechnet, (das Maximum von Variation, soviel wir bis jetzt davon wissen) sind der Knochenbau und die inneren Organe bei allen seinen zahlreichen Abarten die nämlichen. Die Zähne, jetzt als ein diagnostisches Kennzeichen von solch hoher Wichtigkeit, sind bei allen gleich. Seine thierischen Instincte, wenn auch durch

menschliche Cultur modificirt, oder öfters unterdrückt, sind im Wesentlichen durchweg dieselben, und ein Hund kennt immer einen andern Hund, so groß die jedesmalige Abart auch sein mag. Weitere Beispiele anzuführen, wäre unnütz, da sie alle bei der uns vorliegenden Frage auf denselben Punkt hinauslaufen. Ein Punkt, welcher von den Anhängern Lamarck's mit großem Nachdruck hervorgehoben worden, ist die harte Annäherung der Anthropoidischen Affen zum Menschen, welche, ihrer Meinung nach, für die Annahme Bürgschaft leistet, daß die niedere Gattung hier zu einer höheren Stufe des Seins übergegangen sei. Lassen wir auch die Aehnlichkeit (das Simia quam similis des alten Lateinischen Dichters) in vollster Ausdehnung gelten, so ist dieselbe doch nur ein Zeichen der nächsten Annäherung auf der Stufenleiter des Daseins. Wie wir bereits beim Besprechen dieser Geschöpfe erwähnt, geht der Nachweis, weder in anatomischer noch sonstiger Beziehung, keinen Schritt weiter. Zudem können wir gegen die Hypothese der Verwandlung hier auch noch die von Owen dargelegte Thatsache vorbringen, daß gewisse Unterschiede im Knochenbaue zwischen Menschen und obigen Thieren ein so entschiedenes Gepräge haben, daß sie, welchen äußeren bekannten

Einflüssen sie immer auch ausgesetzt sein mögen, aller zur Vollendung einer derartigen Verwandlung erforderlichen Veränderungen unfähig sind.

Die Argumente, welche wir für die Permanenz der Species vorgebracht, werden vielen unsrer Leser bekannt sein. Es wird jedoch Einige geben, denen die Frage nur in roher und allgemeiner Weise zu Gesicht gekommen, und für diese wird es ersprießlich sein, in Berücksichtigung der tiefen Wurzeln, welche diese Frage in die Geheimnisse der Schöpfung schlägt, dieselbe in einer Form vorzulegen, welche ihnen den Unterschied zwischen allem darlegt, was bloß Speculation, und was gründliche Induction aus Thatsachen ist, die uns die Wissenschaft erschlossen. Die Art und Weise, in welcher die Lehre von der Verwandlung uns vorgetragen worden, können wir füglich als eine vage bezeichnen. Man hat durchaus keine bestimmte Erklärung hinsichtlich der Begründung, oder der ersten Stufen des muthmaßlichen Schema's, abgegeben. Bei Einigen läuft die Idee auf groben Materialismus hinaus. Gattungen und Species lebender Wesen gelangen zum Dasein durch unerklärte Stoffcombinationen und sind in Folge stofflicher, auf sie einwirkender Ursachen, veränderlich ohne Ende; — ja sogar, wie einige sich auszudrücken

belieben, in Folge eines nisus des Thieres selbst, um einen neuen Spielraum und neue Lebenskräfte zu gewinnen. Andere, die mit ihren Voraussetzungen etwas bescheidener sind, haben ein paar ursprünglich erschaffene Formen vermuthet, die einer stufenweisen Entwicklung zu neuer Species fähig; deren Varietät unbeschränkt, falls unbeschränkte Zeit verstattet sei, die Umgestaltung herbeizuführen. Ein wirkliches Datum für die so verlangte Zeit können wir vernünftiger Weise nicht fordern. Dagegen dürfen wir uns mit Recht über die vage Behauptung beschweren, auf welche das ganze Schema basirt ist. Wir sind berechtigt, eine gewisse, wenn auch allgemeine Bezeichnung dieser ursprünglichen Wesen, der Stammhalter der jetzt ringsum sich zeigenden Gattungen und Species, zu verlangen. Wie bereits nachgewiesen, gewährt uns die Lehre von den Typen hier keinen befriedigenden Aufschluß, noch kann sie uns auf die Fragen antworten, welche wir ferner berechtigt sind auszusprechen: ob jetzt noch einige der ursprünglichen Formen als solche existiren? oder ob das Veränderungsprincip seine Kraft jetzt erschöpft und die existirenden Gattungen und Species ein Verwandlungs-Schema repräsentiren, welches vollkommen verwirklicht sei? Ebenso drängen andere

Fragen nach einer Antwort und zeigen, wie von vornherein unsolid die Hypothese in ihren Principien und wie wenig sie, auf Grund gegenwärtiger Beweise, im Stande ist, die Forderungen einer gründlichen inductiven Philosophie zu befriedigen.

Bei Argumenten dieser Art ist es von hoher Wichtigkeit, Beispiele in Händen zu haben, die nicht allein an und für sich unbestreitbar sind, sondern in den daraus gezogenen Schlüssen sich auch auf andere verwandte Fälle anwenden lassen. Die „Elektrischen Fische" scheinen uns hier ein frappantes Beispiel dieser Art zu gewähren. Aus welchen Verwandlungsprocessen lassen sich die verschiedenen Formen des Körpergerüsts bei diesen Thieren erklären, welche vermöge ihres Willens im Stande sind, jene merkwürdige Kraft zu erzeugen und in Thätigkeit zu setzen? Das Argument ist analog dem rücksichtlich der giftigen Thiere, mögen sie nun der Klasse der Reptilien oder Insecten angehören. Die Verschiedenheit der Gifte selbst und der sie ausströmenden Theile ist der Art, daß jede Idee von einer ursprünglich gemeinschaftlichen Species, selbst im Falle der giftigen Schlangen, bei denen man dies am ehesten erwarten dürfte, aufgegeben werden muß.

Dasselbe Raisonnement könnte auch auf die Klasse der leuchtenden Thiere, sowie auf viele andere Fälle Anwendung finden, wo eine specielle Eigenartigkeit oder Vorkehrung bei vielen Species vorherrscht, und doch die Individualität jedes Einzelnen bestimmt für sich und dauernd bestehen bleibt.

Ein weiteres Argument könnten wir in der verschiedenen, und doch bestimmten Figur und Größe der Blutkörperchen bei verschiedenen Thieren finden; — eine Sache, die sehr merkwürdig, jedoch noch nicht genügend erforscht ist, um sichere Schlüsse daraus zu ziehen. Die Gründe welche wir angeführt, sind indessen vermuthlich hinreichend, um zu dem Glauben an, freilich nicht **alle** als **Species** aufgeführten Geschöpfe, (denn viele bloße Varietäten und Duplicate sind zweifelsohne als solche classificirt) aber doch an das feste Bestehen und die Permanenz der so angegebenen Majorität, zu berechtigen. Keiner, der gründlich nachdenkt, wird in der **Menge** der Wesen, deren Ursprung man für so von einander verschieden hält, einen Einwand finden. Mögen wir das Große wie das Kleine in der Schöpfung betrachten — die Sterne des Himmels oder die Infusionsthierchen hier auf unserer Erdkugel; — jede Idee von Zahl in den Händen des Schöpfers müssen wir bei Beiden

als eine Sache ansehen, die unserem eignen schwachen und beschränkten Erfassen gänzlich ferne steht. Das **Wunder** liegt für uns im **Schöpfungsacte** selbst. Hat man dies einmal anerkannt (und wer möchte sich dagegen wehren?) so kann der Ausübung dieser Macht **unsrerseits** keine erkünstelte Gränze gesetzt werden.

Für jedwedes wirkliche oder mögliche Begreifen der Sache ist es ganz einerlei, ob hunderte oder hundertausende erschaffen.

Wir haben bereits von dem offenbaren **Plane** in der ungeheuren und mannigfaltigen Fülle des über die Erde ausgebreiteten Lebens in mehreren successiven Epochen geredet und können nun auf einen anderen Fall hinweisen, wo sich ein planmäßiges Fortschreiten unserem Geiste darstellt, mag es auch, dem Sinne nach, von dem einer fortschreitenden **Verwandlung** der Species verschieden sein. Dies ist die Thatsache — welche wir bereits erwähnt und die bedeutende Wahrscheinlichkeit für sich hat — des allmähligen Auftretens **höherer** Lebensformen und Eigenthümlichkeiten bei der Serie, in eben dem Maaße, wie die Zeit durch alle Zeitalter hindurch vor unserem jetzigen Leben auf Erden, vorwärts gegangen ist. Von der Periode, in welcher die Kopffüßler im Thier-

reiche den höchsten Rang einnahmen, bis zu der, in welcher der Mensch ihr Oberhaupt wurde, haben wir eine Reihe von Typen, deren jeder sich zu höherer Organisation erhob und deren bedeutendste Formen unter den Fischen, Reptilien, Vögeln und Säugethieren repräsentirt sind. Der einzige streitige Punkt hierbei besteht in gewissen scheinbaren Unregelmäßigkeiten in der Reihenfolge, indem diese höheren Lebensgrade, ohne irgend welchen ersichtlichen Zusammenhang mit unseren Maaßen von Zeit oder relativem Wechsel, auftreten. Diese Unregelmäßigkeit thut jedoch der Hauptthatsache in keiner Weise Abbruch, und die **Intention** liegt dabei klar zu Tage. Wenn wir es auch in manchen Fällen unserer Unfähigkeit zuschreiben müssen, zu entscheiden, welche der beiden nächstliegenden Organisationen die höchste oder vollkommenste sei, so können wir doch hinsichtlich des verwandten Characters der Fossilien der Silurischen und Devonischen Perioden und der der Oolithischen Reste, wo die Säugethiere zuerst auftreten, keinen Zweifel hegen; noch auch können wir andrerseits Anstand nehmen, die Aehnlichkeit der Oolithischen Thiere mit denen unserer Zeit anzuerkennen.

Wir können diesen Gegenstand mit der allgemeinen Bemerkung fallen lassen, daß, falls

jemals eine Verwandlung der Species nachgewiesen werden kann, dies wahrscheinlich in den niedrigsten Formen thierischen Lebens der Fall sein wird, deren Organisation die allereinfachste und deren Functionen sich auf bloße Erhaltung und Wiedererzeugung beschränken; — wozu außerdem noch kommt, daß letztere bei einigen derselben auf sehr verschiedenen Mittelwegen hervorgebracht wird, als bei den analogen Fällen in höheren Thierklassen, und mehr den Characteren der Pflanzenwelt verwandt erscheint. Selbst hier hat man noch keine thatsächliche Verwandlung nachweisen können und das Argument, welches wir angeführt, bleibt deswegen noch unbestritten. Dagegen müssen wir aber bemerken, daß viele und tüchtige Forscher jetzt Versuche anstellen, diese Frage von der wahren Definition und Gränzlinie der Species zu ergründen, woran sich hauptsächlich die Phänomene der Bruten und Zwitter schließen, in denen wir die beste und legitimste Methode erkennen, ihrer Lösung näher zu kommen.

Alle diese Punkte stehen in enger wechselseitiger Beziehung zu einander; und wir haben daraus Veranlassung genommen, dem vorhergehenden Argumente manche Nebengegenstände einzuverleiben, welche auf den Beruf und Geist neuerer

Wissenschaft Schlaglichter werfen. Wir kommen jetzt zu einer anderen Frage, welche ein Glied in derselben Kette ist, nämlich der **Urzeugung**; — der Frage, ob noch immer neue Species ins Leben gerufen werden oder in der, man könnte sagen, **menschlichen Lebensperiode** auf Erden, hervorgebracht worden sind? Wir wissen, daß gewisse Species innerhalb dieser Periode vollständig abhanden gekommen sind und daß andere ihrem Erlöschen sicher entgegen gehen. Zweifelsohne hat der **Mensch** bei diesen Veränderungen eine große Rolle gespielt, sei es nun, daß er zu der Verminderung oder Vernichtung der Gattungen beitrug; jedoch auch **physische** Umstände müssen ohne Frage Veranlassung dazu gegeben haben. Kann man diesen Veränderungen irgend ein Aequivalent in der Natur, sei es neue Schöpfungsakte oder eine Urzeugung neuer Lebensformen, zur Seite stellen?

Hier fehlt es uns wieder gänzlich an Thatsachen, um einen absoluten Beweis zu führen. Das Aussterben gewisser (und soweit wir wissen, ausschließlich höherer) Thierklassen giebt keine Gewähr für die Erschaffung anderer; und die einzigen dafür sprechenden Muthmaßungen sind jenen winzigen und obscuren Lebensformen ent=

nommen, bei welchen die geschlechtlichen Unterschiede wenig hervortreten und die Functionen der Wiedererzeugung ungewöhnlicher Art sind. Demzufolge finden wir, daß alle, welche diesem Glauben huldigen, starkes Gewicht auf die Entozoen und noch mehr auf die Erscheinungen des, in mannigfachen künstlichen Mischungen organischen Stoffes unter der jedem einzelnen eigenthümlichen Form, vorkommenden „kleinsten Lebens" legen. Letzteres Factum ist eben so unbestreitbar als merkwürdig. Der daraus gezogene Schluß wird jedoch stets zweifelhaft bleiben müssen, wenn wir bedenken, was uns über das wunderbare Erhaltungsvermögen in den Ova oder Keimen solcher Thierchen bekannt geworden ist. Leicht ist es für uns, das fortwährende Vorhandensein dieser unsichtbaren Lebens-Elemente in der Erde, Luft und dem Wasser ringsum uns her zu begreifen, auch haben wir wirkliche Kenntniß davon, wie sie sofort eine **bestimmte Form** annehmen, sobald die physischen Bedingungen vorhanden sind, die ihnen ihren gehörigen Wohnort sowie Nahrungsstoff gewähren können. Manche den Naturforschern bekannte Analogien in der Pflanzenwelt sprechen für diese Ansicht und nichts, soviel wir wissen, widerspricht derselben. Das Argument für Urzeugung Sei-

tens der Entozoen wird durch die Thatsache widerlegt, daß sie alle, mit Ausnahme einiger Gattungen, welche durch Knospung fortgepflanzt werden, männliche und weibliche Organe besitzen. Man hat zur Bekräftigung der Lehre die polygastrischen Infusorien angeführt. Bei aller Mannigfaltigkeit dieser Thierchen zeigen sich jedoch feste und unveränderliche Formen, welche, nebenbei bemerkt, eine bedeutende Aehnlichkeit mit denen der fossilen Infusorien aufweisen, welche vor Alters existirten.

Soweit beruht die Ansicht denn auf sehr schwacher Autorität. Wir wollen ein gewöhnlich nicht citirtes Argument hinzufügen, das jedoch eben so stark als die vorhergehenden ist; nämlich jene neuen Formen epidemischer Pest, welche von Zeit zu Zeit in der Welt aufgetreten sind, ganze Continente in ihrem um sich Greifen verödeten, und, wie wir geneigt sind anzunehmen, ihren Grund in organischen und lebendigen Stoffen haben, welche sich als Ansteckungsstoffe der Krankheit verbreiten. So weit wir sehen können, lassen sich diese wandernden ansteckenden Krankheiten nur dadurch erklären, daß eine materies morbi vorhanden sein muß, welcher sich selbst wiedererzeugt und deßhalb genau zu der Klasse der

lebendigen Wesen zu zählen ist. Jedoch auch hier können wir, wenn wir diese Ansicht gleich gelten lassen, nicht bestimmt wissen, ob nicht diese Keime seit Jahrhunderten existirt und nur ihrer Entwicklung entgegengeharrt haben; weßhalb denn das Argument, rücksichtlich des **Nachweises**, eben so lockerer Art ist, wie alle, welche diese Frage zu ihrem Thema haben.

Von hier gehen wir zu einem anderen Punkte über, welcher zu den interessantesten, aber auch dunkelsten in der Naturgeschichte gehört — **der Wiedererzeugung von Leben.** Die in ihrer Ergründung aller Zweige der Natur so thätige neuere Wissenschaft hat über diesen Gegenstand eifrige Nachforschungen angestellt und viele neue Thatsachen und Schlüsse zu Tage gefördert, deren keine jedoch einen Schlüssel zu dem letzten Mysterium „des Lebens, welches ähnliches Leben wiedererzeugt," geben. Alle gethanen Schritte sind Mittelschritte; in keiner Hinsicht sind sie endgültig oder vollständig. Wir können hier zum Beispiel auf die (vermittelst des Mikroskop's) gemachte neuere Entdeckung der Zellenstructur als der ersten deutlichen Entwickelung individuellen Lebens und der Grundregel späteren Wachsthum's, sowohl in der Thier- als Pflanzenwelt,

hinweisen. Die Physiologen, welche diese Entdeckung adoptirt und verfolgt haben, sind in ihrem Eifer, rücksichtlich der Würdigung ihrer wirklichen Bedeutsamkeit, etwas zu weit gegangen. Die Thatsache ist freilich merkwürdig und unerwartet, bringt uns jedoch nur einen einzigen Schritt weiter. Die Zellen müssen mit allen Kernen, welche sie in sich tragen mögen, aus irgend einem ursprünglicheren Keime oder Stoff-Aggregate entstanden sein; und wenn wir von Zellenkraft und Wachsthum lesen, so sind wir zu der Frage berechtigt, was man mit diesen Ausdrücken wirklich meine? Es ist sogar leichter, sich ein Aufwachsen in Folge feinsten vasculären Baues, als zellenartiger Anhäufung vorzustellen: nur lassen beide Vorstellungen das große Problem der Erzeugung unangerührt: die Annahme **unendlich verschiedener,** jedoch vollkommen bestimmter Formen, entstanden aus so einfachen und scheinbar gleichen Anfangsgründen. Wir fühlen, daß wir hier mit etwas Höherem zu thun haben, womit keine noch so kühne Hypothese es aufnehmen kann; — daß wir noch weit davon entfernt sind, jenes geheimnißvolle Princip oder jene Macht zu begreifen, mittelst deren das Leben von Individuen und Gattungen ausgearbeitet und

erhalten wird, von Generation zu Generation, unter jedem Grade von Aehnlichkeit oder Verschiedenartigkeit, deren jeder gleich unerklärlich ist.

Die neueren Nachforschungen über diese Phänomene haben sich nicht auf die Entdeckung der Zellenbildung beschränkt. Man hat andere seltsame Facten und scheinbare Anomalien, die theilweise von älteren Naturforschern angedeutet wurden, einer genaueren Prüfung unterzogen; und fehlte uns nicht der Raum dazu, so könnten wir viele höchst merkwürdige Resultate, ganz besonders rücksichtlich der Phänomene, welche uns die Forschungen Steenstrup's und Anderer erschlossen haben, anführen. Das Griechische, jene musikalische und fruchtbare Sprache der Philosophie des Alterthums, hat sich einer so bedeutenden Zwangsanleihe für wissenschaftliche Zwecke unserer Zeit unterwerfen müssen, daß wir nicht weiter mit Ausdrücken, wie Metagenesis, Parthenogenesis und Agamogenesis hadern wollen, wenn sie auch, angewandt auf die allerwinzigsten Objecte der Schöpfung, etwas übertrieben klingen. Sie dienen zur Bezeichnung in der That sehr sonderbarer und complicirter Erzeugungsarten, wobei der geschlechtliche Einfluß (wenn auch nicht verloren und in einer gewissen Form und Menge

stets nothwendig) in gewissen Fällen so wunderbar concentrirt — wir möchten sagen verdichtigt ist — in der Organisation, daß zwölf Generationen nach einander, ohne erneuerten männlichen Einfluß bei der Erzeugung, hervorgebracht werden können. Dieses Factum ist hinlänglich durch Experimente, selbst noch in den Tagen Reaumur's und Bonnet's festgestellt, und in dem Falle der Aphiden haben wir ein treffendes Beispiel vor uns, deren mannigfache Arten — lebendig gebärende oder eierlegende, geflügelte oder flügellose, in abwechselnder Folge oder ohne ersichtliche Folgeregel — dem nüchternen wie speculativen Denker eine Menge Probleme vorlegen. Dieses Knospen eines Keimstoffes, durch eine Reihe von Generationen hindurch, von einem ersten einzigen befruchteten Keime an und nebenbei eng verbunden mit dem Princip der thierischen Metamorphose, ist eine Thatsache, welche mehr als irgend eine andere das in der That sehr schwer zu unterscheidende Mittelglied zwischen Thier- und Pflanzenleben bildet. Die Entozoen, Polypen, Medusen ꝛc. gehören alle mit zu dieser großen natürlichen Verbindung und geben ein Bild derselben. Die Phänomene von Fissiparen-Erzeugung geben mannigfache und auffallende Nachweise dafür: — es

sind dies jene merkwürdigen Fälle, wo gänzliche und wiederholte Theilung des Thiers, unter gewissen Einschränkungen, in **jedem** der getheilten **Theile** die vollkommene Form erzeugt. Bei einigen der Infusorien wird das Problem dadurch noch mehr in Dunkel gehüllt, daß eine zweifache Art der Erzeugung durch Ova und durch Selbstzertheilung der kleinen Thierchen selbst stattfindet.

Alle diese und andere ebenso wunderbare Dinge — wie z. B. die Arten der parasitischen und Complementar-Zeugung, welche Darwin in seiner Monographie über Barnacles beschreibt — müssen jeden, der auf die Sache unvorbereitet ist, sehr in Erstaunen setzen. In Wirklichkeit haben wir jedoch hier mit Nichts zu schaffen, das unerklärlicher, als die allbekannten Thatsachen gewöhnlicher Erzeugung, oder merkwürdiger wäre, als Alles das, was wir bisher hinsichtlich des Haushalts anderer höherer Thier-Klassen der Schöpfung wußten. Die Arten und Weisen der Erzeugung bei der Biene (wie sich solche besonders letzthin aus den Forschungen Dzierzon's und Van Siebold's herausgestellt hat) mögen als ein Auszug alles Wunderbarsten gelten, das in dieser großen Lebensfunction vorkommt. Das wahre Geheimniß, wie bereits gesagt, liegt tiefer; und

ist mit jeder Varietät und Erscheinungsweise dieser Phänomene in gleicher Weise verknüpft. Es ist dies einer jener Fälle in Wissenschaft und Philosophie, wo das Bekanntsein mit Dingen einen Anstrich von Kenntniß giebt; der oberflächliche Frager fühlt sich befriedigt, aber der sorgsame Sucher nach Wahrheit denkt anders darüber. Die verschiedenen Fragen, welche wir besprochen und andere, deren Lösung nicht weniger schwierig ist, sind alle dem einzelnen Problem des Uebergehens von Leben und Aehnlichkeit aus einem lebenden Wesen in ein Anderes, unterordnet. Alle Theorien und Systeme stehen bei diesem Punkte still. Es ist dies ein Problem, welches in Wahrheit bei dem jetzigen Zustande unseres Könnens und Wissens nicht gelöst werden kann.

Ein weiterer Punkt, der für alle unsere Ansichten vom Leben und dem Organismus der lebenden Wesen von höchster Bedeutsamkeit ist, besteht in den thierischen Instincten. Viel ist über diesen Gegenstand beobachtet, nachgedacht und geschrieben worden, jedoch weniger zusammenhängend, unserer Meinung nach, als das Interesse der Sache verdient. Man hat eine Menge neuer Facten aufgefunden und sie besser erklärt, sowie die speciellen, zu der Bethätigung der Instincte

dienenden Structuren sorgfältiger, obwohl größtentheils erfolglos zu ergründen gesucht. Denn das große Problem bleibt hier ebenso vollständig unaufgelöst, wie in den frühesten Zeiten der Philosophie der Alten. Welches ist der Ursprung oder die nächste Ursache dieser Bethätigungen — die so bestimmt, eigenthümlich und permanent bei jeder Species sind — welche wir zum Unterschiede von den Acten der Vernunft und des Verstandes **instinctiv** nennen? Die Hauptpunkte des Zweifels, der Speculation und der Controverse sind alle in dieser Frage concentrirt. Dieselbe schließt eine andere in sich, welche in gewisser Weise allen vorangeht, nämlich über die Wirklichkeit und das Wesen des Unterschiedes zwischen Vernunft und Instinct; Fähigkeiten, welche so nahe an einander gränzen und so oft in denselben Acten mit einander vermischt sind, daß es schwierig wird, sie von einander abzuscheiden oder zu sondern. Um eine richtige Definition zu erzielen, müssen wir die mehr einfachen und die äußersten Fälle einer jeden in Betracht ziehen. „Das absolut erbliche Wesen der Instincte; — ihre sofortige oder schnelle Vervollkommnung, ehe noch irgend welche Erfahrung oder Gedächtnißkraft vorhanden; — die Vorsorge für die Zukunft ohne

ein Voraussehen derselben; — die Genauigkeit ihrer Zwecke, ihrer Ausdehnung und Beschränkung; — und die Bestimmtheit und Dauer ihres Charakters bei jeder Species", — sind die allgemeinen Facten, auf denen fußend wir wirkliche Instincte definiren und sie von den Acten des Geistes und der Vernunft, als entgegengesetzt, abscheiden. Man kann sagen, daß diese beiden großen Fähigkeiten, im umgekehrten Verhältnisse zu einander, auf der ganzen Stufenleiter der Thierwelt vorkommen. Da wo die Macht und Wirksamkeit des Verstandes am höchsten sich zeigt, steht der Instinct auf der niedrigsten und geringsten Stufe. Derselbe steigt fortwährend höher in dem Maaße, wie wir auf der Stufenleiter tiefer hinabsteigen; und umschließt sowie veranlaßt an einem, kaum näher zu bestimmenden Punkte, scheinbar alle im thierischen Leben vorkommenden Acte.

Die einzige Wahrscheinlichkeit einer Weiterbildung der Theorie von den Instincten beruht, so weit wir sehen können, auf Untersuchungen, durch welche ihre genauere Verbindung mit der Vernunft bei denselben Individuen oder Gattungen festgestellt werden kann. Grade das Vermengen dieser zwei Fähigkeiten bei den höheren Thierklassen, so sehr es auch in einigen Punkten zu

Verwirrung Anlaß giebt, gewährt in anderen die Möglichkeit, wo nicht die Gewißheit, beide näher zu veranschaulichen. Ohne den Unterschied zwischen ihnen durch metaphysische Spitzfindigkeiten zu lockern, können wir gern zugeben, daß die dadurch angeregten Fragen großentheils derselben Gattung und, rücksichtlich einer Lösung, von ebenso großer Schwierigkeit sind. Die von uns vorgeschlagene Forschungsmethode, mittelst dieser gemeinen Verbindungen, ist niemals, — wenn auch öfters theilweise berührt, — systematisch betrieben worden. Dieselbe würde verschiedenartig zu construirende Experimente sowohl, als feinste Beobachtung erheischen. Es muß nothwendiger Weise eine harte Arbeit und unter Viele vertheilt sein; aber auch eine Arbeit von höchstem Interesse, die durch zahlreiche, bereits ausgemachte aber noch nicht gesammelte oder auf Tabellen reducirte Thatsachen unterstützt wird. Ein systematisches Werk über Instincte, das jeder Klasse der Thierwelt gerecht und sorgfältig mit jenen mannigfachen Vernunftgraden in Beziehung gesetzt wäre, welche die Thiere besitzen, würde (wenn auch nur theilweise vollständig) für die Physiologie als Wissenschaft, in allen ihren einzelnen Abschnitten, von hohem Werthe sein.

An die vorhergehenden Punkte knüpft sich, wenn auch nicht enge, eine andere Frage, welche die Naturforscher unserer Zeit ernstlich beschäftigt hat, nämlich die Art und Weise der Vertheilung der Typen, Species und Gattungen der Thierwelt über die Oberfläche der Erde. Die Verschiedenartigkeit dieser Vertheilung ist seit langer Zeit wahrgenommen worden; jedoch verdanken wir Botanikern und speciell Decandolle die erste klare Vorstellung von geographischen Gebieten, innerhalb deren gewisse vorherrschende typische Formen bestehen, welche sich, gleichsam wie von einem Centralpunkte, ausbreiten; — in einigen Fällen durch die Dazwischenkunft von Land oder Meer angehalten; — in andern Fällen sich an der Gränze mit den Typen und Charakteren anderer Gebiete vermischend. Auch in der Thierwelt finden wir diese örtliche Vertheilung, nebst einer Vermischung und Verwandtschaft darangränzender Gattungen und Species stark ausgeprägt; und wenn auch die Gränzen derartiger Bezirke noch nicht völlig bestimmt sind, so wissen wir doch genug von dem Thatbestande, um darüber, als einen Theil des Organismus der lebenden Wesen in der Natur, zu argumentiren. Es ist allerdings eine höchst merkwürdige Thatsache und

hängt nothwendigerweise entweder mit den ursprünglichen Bedingungen der Thierschöpfung, oder den großen Revolutionen der Erdoberfläche zusammen, über welche die Geologie berichtet; — jenem gewaltigen Verkehr zwischen dem Ocean und Festlande, in Folge dessen Continente sich erhoben haben oder verschlungen wurden, Klimate verändert und die ganze lebende Naturwelt in einen Streit mit den Elementen verwickelt wurde.

Im Allgemeinen nennt man Australien als das Land, welches das frappanteste Bild einer derartigen localen Beschränkung der Formen, sowohl in der Thier- als Pflanzenwelt, gewährt. Dieses seltsame Festland — vor hundert Jahren kaum bekannt und jetzt der blühende Sitz des Britischen Reichs in der südlichen Hemisphäre — stand bei seiner Entdeckung in einer Art einzig dastehenden Widerspruchs zu dem Reste der bekannten Welt. Von 4,100 Gattungen, über die dort die ersten Berichte der Flora sprachen, fand man anderswo nur 106. Der Eucalyptus und die blätterlosen Akazien mit ihren zahlreichen Gattungen, gaben seiner Scenerie eine düstere Färbung, während die Beutelthiere nebst andern seltsamen Gestaltungen der Thierwelt, der Fauna dieser Gegend einen excentrischen und paradoxen-

haften Charakter verliehen. Die Galapagischen Inseln, welche Darwin so vortrefflich beschrieben, liefern ein wegen seiner Beschränktheit sogar noch frappanteres Beispiel. Diese Inseln (vulkanischen Ursprungs) bilden, obwohl nur 600 Meilen von der Südamerikanischen Küste entfernt, doch sowohl rücksichtlich ihrer Fauna als ihrer Flora, ein für sich bestehendes Reich, und weisen kaum ein einziges organisches Product auf, welches nicht ureigenthümlich als Species und anderswo unbekannt wäre. Süd-Amerika selbst ist das besondere Domicil der höchst merkwürdigen Klasse der Edentaten oder zahnlosen Thiere, welche man hier sowohl lebendig als versteinert vorfindet, während sie nördlich von Mexiko nur im fossilen Zustande bekannt sind. Das Faulthier, das seltsame und groteske Mitglied dieser Klasse und die Armadillos findet man nur in Amerika. Neu-Guinea nebst einigen Insel-Gruppen bildet ein besonderes zoologisches Gebiet und zeichnet sich dadurch aus, daß es, mit Einer Ausnahme, gänzlich von allen warm-blütigen vierfüßigen Thieren entblößt ist. Der Elephant, das Rhinoceros, die Giraffe, das Hippopotamos ꝛc. beschränken sich jetzt auf gewisse Abtheilungen der alten Welt, obwohl sich fossile Ueberreste derselben in einer viel größeren Aus-

dehnung vorfinden. Bei den Seethieren zeigt sich, natürlich in viel unbestimmterer Weise, ein Hinneigen zu derselben Art lokaler Beschränkung; ja selbst See- und Flußfische liefern einen Beweis dafür, so beschränkt auch im Vergleich die Räume sein mögen, in denen sie sich bewegen. Wir können uns denken, warum der Lachs, welchen man in allen, ringsum den Arktischen Kreis gränzenden Ländern vorfindet, nirgendwo in der Südlichen Hemisphäre existirt. Wie sollen wir uns aber die verschiedenen Fischfamilien erklären, welche Agassiz in jedem der großen Süßwasser-Seen von Nord-Amerika fand, die alle durch einen gemeinsamen Fluß verbunden sind? Oder die besonderen im Ohio und vieler anderen Flüssen vorgefundenen Fische? oder die Gattungen, deren Existenz sich auf einige unserer eigenen Flüsse und Seen beschränkt.

Derartige Beispiele, welche man bis in's Unendliche anführen könnte, zeigen, wie merkwürdig die, diesem Theil der Naturgeschichte innewohnenden, Probleme sind und wie verwickelt sie in jedem Theile durch die Ungewißheit werden: was einer ursprünglichen geographischen Vertheilung geschaffener Wesen; — und was den krampfhaften oder allmählig vorbereiteten Revolutionen

auf der Erdoberfläche, welche seitdem vorgekommen, zuzuschreiben sei. Das Argument für Erstere, dem die vollständige Analogie in der Pflanzenwelt zur Seite steht, ist zu kräftig, um sich nicht Glauben zu erzwingen; obwohl es uns im Zweifel läßt über die Ausdehnung, in welcher die Beschränkungen von Lokalitäten und Gattungen ursprünglich vorkamen. Weitere Nachforschungen mögen noch etwas dazu beitragen, einige dieser Zweifel zu mindern, können sie jedoch niemals gänzlich beseitigen. Die außer Frage stehenden Veränderungen des Klimas und anderer physischer für das Leben wesentlicher Bedingungen, in Folge geologischer Revolutionen auf der Erdoberfläche; sowie der gewaltige Einfluß des Menschen, seit derselbe ein Bewohner des Erdkreises wurde, auf die Vervielfältigung, Vernichtung oder Verpflanzung aller möglichen lebenden Geschöpfe, die rings um ihn her existirten. Alles dies hat viele der Merkmale oder Umrisse hinweggenommen, welche diese ursprüngliche Vertheilung hätten veranschaulichen können. Bis zu einem gewissen Grade leistet die Geologie der Fossilien der Forschung Beihülfe; obwohl sie durch die Lösung einer Frage andere nicht weniger schwierige hervorruft. In den ungeheueren Zeitperioden, durch

welche sie uns führt, nehmen wir dieselben Revolutionen der Oberfläche, der Erhebungen, Unterdrückungen, Veränderungen von Land und Meer wahr; je weiter wir jedoch von unserer Gegenwart in diese Tiefen des Alterthums zurückweichen, um so völliger verlieren wir jedwede Analogien einer geographischen Vertheilung. „Selbst in einigen unserer allerneuesten Schichten, wie Professor Owen bemerkt, kommen Fossilien vor, deren Repräsentanten wir in Amerika suchen müssen; und um die Ueberreste der Oolithischen Säugethiere im Originale zu sehen, müssen wir uns Exemplare von den Antipoden holen.“

Beim Abhandeln dieser mannigfachen Fragen, welche zum Leben als dem Gegenstande neuerer Wissenschaft in Beziehung stehen, haben wir nur theilweise des unter dem speciellen Titel „thierischer Physiologie“ bekannten Wissenschaftszweiges erwähnt; — d. i. die Geschichte jener Organe und Functionen, durch welche die Lebenskraft ihr individuelles Dasein empfängt und erhält. Diese Sache ist jedoch wirklich, sowohl im Großen und Ganzen als in Einzelnheiten, zu außerordentlich und die darauf bezüglichen Discussionen zu mannigfach und bedeutsam, als daß man sie in einem einzelnen Artikel abhandeln könnte, wäre derselbe

auch ausschließlich darauf abgesehen. Die Functionen der Ernährung und Assimilation, des Blutumlaufs und des Athmens, der Secretion und Excretion, und des Nervensystem's in seinen verschiedenen Theilen, sie Alle sind von den Physiologen und Aerzten unserer Zeit zum Gegenstande feiner Experimente und emsiger Beobachtung gemacht worden, und zwar sind die dadurch erzielten Resultate der Art, daß sie diesem Zweige der Wissenschaft ein neues Ansehen und eine neue Form verleihen. Sehen wir jedoch von diesem Gegenstande im Großen und Ganzen ab, so finden wir eine Klasse von Functionen unter den so eben erwähnten, die wir nicht gänzlich beim Abhandeln der Naturwissenschaft, in ihrer Beziehung zu den Lebenserscheinungen, übergehen dürfen. Wir meinen jene wunderbaren Functionen, welche vermittelst unseres Nervensystems vollzogen werden, und hinsichtlich deren wir uns nicht irren können, wenn wir ihnen eine weit höhere Bedeutung beilegen, als allen andern Functionen im Organismus der Wesen; da wir sehen, daß sie das **bewußte Wesen**, auf welcher Stufe dasselbe auch in der Schöpfung stehen möge, mit jedem Theile seiner eigenen Organisation und mit der Außenwelt in Verbindung

setzen. Empfindungen in allen ihren Formen, Willensäußerungen in allen ihren Acten, finden einzig durch diesen Theil der Structur ihren Weg; — ein Theil, der dem Auge oder der äußerlichen Beobachtung so wenig verständlich ist, daß nicht ein einziger Anatom oder Philosoph des Alterthums sein Wesen und seine Zwecke richtig ausgelegt hat. Die neuere Wissenschaft hat die Sache mit den besseren Hülfsmitteln der Experimental-Untersuchung in's Auge gefaßt; und wenn auch noch viel zu thun übrig bleibt und noch viel mehr als völlig unerreichbar erachtet werden darf, so können wir doch mit Gewißheit behaupten, daß einige ihrer größten Errungenschaften in der Anatomie und Physiologie des Nervensystems zu finden sind.

Bei diesen Entdeckungen können wir jedoch nicht in's Einzelne gehen. Sie beziehen sich hauptsächlich auf jene Organisation und Vertheilung der Nervensubstanz (einschließlich des Gehirns, als dessen höchste Entwickelung) durch welche dieses Vermögen erzeugt und zur Vollziehung der mannigfachen Lebensfunctionen benutzt wird. Sie schließen ferner noch das specielle Verhältniß zwischen den verschiedenen Theilen des Nervensystems und ihrer verschiedenen Functionen ein;

mögen sie nun solche, die dem thierischen Leben im Besonderen angehören, oder mehr rein organischer Art sein. Diese letztere Unterscheidung an und für sich kann als eine neuere Entdeckung, und zwar eine an sonderbaren und lehrreichen Ergebnissen reiche Entdeckung betrachtet werden. Dies läßt sich in der That von allen jenen Entdeckungen behaupten, welche besondere Theile des Nervensystems mit den Geschäften, die sie versehen, verbinden und zwar von den höchsten und complicirtesten Formen dieser Structur beim Menschen bis zu der dürftigen Erscheinungsstufe derselben bei den niedrigsten Klassen der Thierwelt. Jeder Schritt in diesen Forschungen eröffnet dem Auge des Denkers neue Anschauungen und legt dem Experiment und der Reflexion neue Probleme zur Lösung vor. Die successiven dahin gerichteten erfolgreichen Bemühungen Bichat's, Bell's, Magedie's, Marschall Hall's und anderer Physiologen, sind neuerdings wieder um die Brown Sequard's vermehrt worden, dem wir viele interessante Entdeckungen in diesem Abschnitt der thierischen Physiologie verdanken.

Unter diesen mannigfaltigen Punkten befindet sich eine Frage, welche mit einigen, oben von uns besprochenen Fragen so enge verknüpft ist,

daß wir sie hier nicht füglich übergehen können. Giebt es ein specielles physisches Agens, welches **durch** das Nervensystem und **in** demselben sich bethätigt und durch solche Bethätigung dessen zahlreiche Geschäfte im Haushalte des Lebens zur Vollstreckung bringt? Oder müssen wir hier eine geheimnißvolle obwaltende Macht, abgetrennt vom Stoffe, sowie den auf den Stoff wirkenden Kräften, vermuthen, um die Phänomene und besonders **jene** Phänomene zu erklären, welche das Nervensystem mit dem Bewußtsein und den geistigen Functionen in Verbindung setzen? Diese Frage, wie die derselben analoge Frage hinsichtlich eines Princips der Lebenskraft, drängt sich unserer Reflexion beinahe als eine Nothwendigkeit auf. Wie in so manchen anderen Fällen, hat die Sprache versucht, der Schwierigkeit der Lösung durch mehr oder weniger bequeme Phrasen auszuweichen, die jedoch für kein neues oder wirklich erzieltes Wissen Zeugniß ablegen. Wir bedienen uns der Ausdrücke „**Nervenkraft, Princip, Energie,** und **Element,** — Nervenmacht, Innervation ꝛc., die zweifelsohne alle der älteren Ausdrucksweise „nervöses Fluidum“ vorzuziehen, jedoch einfach **deßwegen** vorzuziehen sind, weil sie das, was sie ausdrücken sollen, weniger bestimmt sagen.

Auf die oben angeführte Frage hat die Wissenschaft noch keine Antwort gegeben; jedoch giebt es verschiedene Muthmaßungen die für die Ansicht sprechen, daß irgend ein physisches Agens — analog den Naturkräften, von denen wir so oft gesprochen, (wo nicht identisch mit denselben) direct die Functionen des Nervensystems verwaltet. Eine dieser Muthmaßungen gründet sich auf die Vorstellung von **Quantität**, welche sich uns bei jeder Betrachtung der Nervenkraft aufdrängt und sich in gleicher Weise als ein Uebermaß, oder Mangel an Kraftmenge kund giebt. Wir erschöpfen die Thatkraft durch Thätigkeit; wir vermehren sie durch Zeit und Ruhe. Kaum können wir eine Lebensfunction nennen, welche nicht mit einer ihr innewohnenden **Macht** thatsächlich in Verbindung stände, die sich auf verschiedenen Stufen bewegt. Ob wir den Ausdruck Intensität als abgesondert von Quantität gebrauchen können, ist mehr zweifelhaft; denn wenn auch der Unterschied, mit Rücksicht auf die elektrische Bethätigung, gültig ist, so ist dies hinsichtlich der Nervenkraft doch nicht der Fall. Eine viel plausiblere Muthmaßung rücksichtlich dieses Punktes gewährt uns die **Zeit**, als ein Element in der Wirkung durch die Nerven. Diese sehr interessante Thatsache

eines **Maaßes** in der **Bewegung**, über welche man bereits Conjecturen angestellt und unbestimmte Berechnungen gemacht, ist neuerdings durch die herrlichen Experimente von Helmholz mit den Schenkel-Nerven des Frosches veranschaulicht worden, woraus sich ergiebt, daß ein Raum von etwas mehr als 80 Fuß in einer Secunde Zeit durchlaufen wird. Weiteren Experimente von Helmholz verdanken wir die ferneren interessanten Facten, daß das Bewegungswerk der Nervenkraft beim Menschen mehr als doppelt so groß ist, als das bei dem Frosche wahrgenommene, und daß es sich bei einer Vermehrung der thierischen Wärme merklich **vermehrt**. Diese Experimente erfordern so zarte Apparate und eine so feine Handhabung, daß nur Wenige sie unternehmen können; sie gehen jedoch von einem Principe aus, welches späterhin, in geschickten Händen, manche jener Variationen und Anomalien der Nervenkraft wird veranschaulichen können, welche gegenwärtig unser ganzes Raisonnementsgewebe in Verwirrung bringen. Inzwischen führt uns die ausgemachte Thatsache einer Fortpflanzung der Kraft in bestimmter Zeit, zu der Vorstellung von einer physischen Kraft, gleich jenen Kräften, welche auf den Stoff, durch dessen molekularen Bau, an anderen Stellen

der Naturwelt einwirken. Und in dieser Muthmaßung werden wir noch mehr bestärkt, wenn wir die thatsächliche Verbindung dieser Kräfte, und speciell der Elektricität, mit den Functionen und Phänomenen des Nervensystems berücksichtigen.

Bei diesem Punkt drängt sich uns indessen ein ernster Zweifel auf. Können diese, sowohl in Wesen und Qualität, als im Grade, so verschiedenartigen Functionen einem einzelnen Agens der Bewegung und Macht zugeschrieben werden? Können wir möglicherweise die Einheit einer nächsten Ursache in Vorgängen voraussagen, welche erstens die Functionen der verschiedenen Sinne — willkührliche und unwillkührliche Muskelcontractionen, — dann den, auf die verschiedenen Absonderungsorgane hingeleiteten, nervösen Einfluß; — sowie endlich die zwischen verschiedenen Organen bestehenden Sympathien umfassen, welche John Hunter so treffend das „internuncial office" des Nervensystems nennt? Man wird sofort sehen, daß dies eine Frage von großer, vielleicht unüberwindlicher Schwierigkeit ist. Da wir keine weiteren Agentien anzugeben vermögen, um den so eben genannten Umständen gerecht zu werden noch auch eine angemessene Erklärung in irgend

welchen Verschiedenheiten im Bau der Leitungs-Nerven zu finden im Stande sind, so können wir einer Lösung nur dadurch näher kommen, daß wir die Verschiedenartigkeiten in der Organisation betrachten, auf welche die Nervenkraft einwirkt; sowie auch (wozu wir uns in der That gezwungen sehen) annehmen, daß diese Verschiedenartigkeiten öfters so beschaffen sind, um selbst den subtilsten Untersuchungen unter den Händen zu entschlüpfen. Die Chemie und das Mikroscop haben uns manche staunenswürdige Geheimnisse molekularischer Aggregate enthüllt; selten sind sie jedoch im Stande gewesen, uns über jene feinste Structur Aufschluß zu geben, welche die mannigfachen Lebensfunctionen bestimmt und vollstreckt.

Wir haben von der Electricität als der physischen Macht geredet, welche, so weit uns jetzt bekannt ist, mit derjenigen, welche durch das Nervensystem wirkt, am nächsten verknüpft ist. Wir wollen hier keine jener vielen vagen Hypothesen, zu welchen die Elektricität in Folge ihrer frappanten und complicirten Phänomene, Veranlassung gegeben, sondern nur eine legitime Schlußfolgerung aus den exactesten und zartesten Experimenten abhandeln. Während diese das Factum der Identität noch unnachgewiesen, sowie manche nebenher=

laufende Fragen noch unaufgelöst lassen, haben sie nichtsdestoweniger Analogien und intime Beziehungen aufgedeckt, welche es wahrscheinlich dünken lassen, daß die fraglichen Kräfte wenigstens in jenem Sinn, in welchem wir diese Phrase aufgefaßt haben, gegenseitige Wandelfähigkeit besitzen. Hätten wir Raum dafür, so könnten wir einige der wunderbaren, durch Du Bois Reymond's und Matteucci's Experimente erzielten, Resultate hier anführen, welche speciell für diese Auslegung sprechen. Wir wollen eines derselben, das vielleicht in seinen Schlüssen weiter geht, als jedes andere, und welches wir selbst oft gesehen haben, anführen; eine plötzliche und gewaltsame mit Willen herbeigeführte Contraction der Muskeln des Vorderarms entwickelt einen elektrischen Strom, welcher zwei oder drei Meilen einer Drahtrolle durchläuft und genügende Gewalt erzeugt, die Nadel eines empfindlichen Galvanometers um 50° oder 60° oder 70° je nach der Kraft der Muskelcontraction abzulenken. Hier erscheint die Schlußfolgerung direct und entschieden; und entspricht anderen aus Du Bois Reymond's Experimenten gezogenen Schlüssen über die einförmige Richtung der alle Muskelfasern durchdringenden elektrischen Ströme. Jedoch fehlt es uns immer noch an der Sicherheit, auf

welche die Wissenschaft streng dringen muß. Wir haben Grund zu glauben, daß jedwede Muskelthätigkeit — vielleicht jede Bethätigung der Lebenskraft — von einer chemischen Umsetzung in den betreffenden Theilen begleitet ist; und, wie wir wissen, erzeugt jeder chemische Proceß eine Störung im elektrischen Gleichgewicht. Außerdem mögen auch Temperaturwechsel oder molekularische Bewegungen, die zu der Muskelcontraction gehören, mit der Entwickelung dieser elektrischen Ströme zu schaffen haben. Welcher Art aber auch die Zweideutigkeiten der Frage sein mögen, soviel ist ersichtlich, daß sie Alle innerhalb jenes einzigen Kreises liegen, welcher die großen unter einander verwandten (co-related) physischen Kräfte des Weltalls begreift und verbindet; — einen **Zauberkreis** dürfen wir ihn nennen, denn er begreift in sich einige der unergründlichsten und geheimnißvollsten Probleme, denen der menschliche Gedanke nahe zu treten wagen kann.

Hier müssen wir schließen; obgleich es noch zahlreiche Punkte giebt, welche wir der Betrachtung unterziehen könnten und die ein Bild von den Anstrengungen und Resultaten der neueren Wissenschaft, in Betreff dieses großen Problem's des „Lebens auf der Erde", gewähren. Man

wird wahrgenommen haben, wie oft sich die Frage von **endlichen Ursachen** als eine Consequenz und sogar als ein Hauptttheil dieser Forschungen uns aufdrängt. Auf diesen Punkt haben wir bereits hingewiesen; jedoch können wir nicht abschließen, ohne noch einmal darauf als ein Raisonnements-princip aufmerksam zu machen, dessen richtige Würdigung, rücksichtlich der dadurch gewährten Interpretationen, von höchster Bedeutung ist. Eine übelangebrachte Sophisterei, die sich hinter eine vereinzelte Phrase Lord Bacon's von zweifelhaftem Sinne verschanzt, hat obige Methode und die daraus hergeleiteten Schlüsse anzufechten gesucht. Das kann nicht geschehen. Ein Raisonnement wie das obige ist eine vollständige Nothwendigkeit für unsere geistige Verfassung. Die Verkehrtheit liegt hier, wie in so manchen andern Dingen, darin, daß man dem **Gebrauch** der Fähigkeit beimißt, was zu ihrem **Mißbrauche** gehört; zumal wir, bei Anwendung der Vorsicht, welche das Wesen der Sache einschärft, dasselbe mit Sicherheit und Vortheil, sowohl als einen Leitfaden bei Forschungen als einen Dollmetscher bei Entdeckungen, in jedem Theile des großen Reiches geschaffener Wesen, gebrauchen können.

Nachschrift.

Vorstehender Artikel wurde ein Jahr vor dem Erscheinen des bedeutenden Darwin'schen Werkes über den „Ursprung der Species" verfaßt. Wie man auch über einige der Schlüsse denken möge, bei denen Darwin angelangt ist, man wird den Werth seines Werks als einen Beitrag zu den Naturwissenschaften und als einen Leitfaden für ein zukünftiges erfolgreiches Studium derselben nicht zu hoch anschlagen können. Auch kann man den das ganze Buch charakterisirenden Geiste der **Aufrichtigkeit** nicht genug rühmen, welche den Autor veranlaßt, Einwürfe zu anticipiren, alle Schwierigkeiten anzuerkennen, sowie auch die vielleicht sogar über seinen eigenen Glauben hinausgehenden Schlüsse anzuführen, zu denen seine Lehre Veranlassung geben könnte, — würde sie bis zu ihren äußersten Folgerungen hinaufgeschraubt.

Da ich es für gut hielt, das Argument auf der anderen Seite völlig und gehörig abwägen zu lassen, so habe ich nur wenige unbedeutende Aenderungen mit diesem nun wieder abgedruckten Artikel vorgenommen; deren eine sich auf die

Veränderungen in der Thierwelt bezieht, welche dem Princip der natürlichen Auswahl zugeschrieben werden müssen, das bei dem allgemeinen Kampfe um die Existenz in Thätigkeit tritt. Dies Princip, welches Darwin in seinen Forschungen in so umfassender und wirksamer Weise benutzt hat, kann in hohem Grade als ein neuer Forschungspfad angesehen werden, auch kann es, wenn beständig von genauen und geduldigen Beobachtern verfolgt, nicht verfehlen, zu bedeutsamen Resultaten zu führen. Es ist gewiß, daß einst eine Revision und Reform aller vorhandenen Verzeichnisse von Gattungen und Species nöthig sein wird. Bis zu welchem Ende uns die nöthige Abkürzung führen kann, steht noch dahin; es ist jedoch Grund vorhanden, anzunehmen, daß dieselbe jedenfalls nicht auf eine **Einheit** des Ursprungs hinauslaufen wird, selbst wenn man der Zeit schrankenlose Concessionen, hinsichtlich des Wechselvorganges und Fortschritts machen würde. Da jede Hypothese einen ursprünglichen, in **einer gewissen Zeit und nach einem gewissen Plane**, erfolgten Schöpfungsakte annimmt, so ist die Vorstellung von einer uranfänglichen Einheit, welche sich zu allen bestehenden Lebensformen entwickeln und vervielfältigen konnte, unendlich schwieriger, als die Vorstellung von

vielen bestimmten primitiven Formen oder Typen, welche von einer entwerfenden und schaffenden Macht in gleichzeitiges, oder allmählig nach einander erfolgendes, Leben gerufen wurden. In der That kann man **Zahlen** (und dessen muß man stets eingedenk bleiben) durchaus keine Gränze oder Schranke entgegenstellen, wenn man sie mit Problemen in Beziehung setzt, welche so weit über alles menschliche Begreifen hinausgehen. Ihre einzige Gränze ist (ähnlich wie bei der Zeit) die der Unendlichkeit *).

---

*) Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Essays hat Darwin ein neues sehr interessantes Werk „On the Fertilisation of Orchids" herausgegeben, worin er ein Bild von der seltenen Selbstbefruchtung bei dieser merkwürdigen Pflanzenfamilie und den eigenthümlichen Vorkehrungen und mannigfachen Eigenthümlichkeiten in der Structur giebt, vermittelst deren die Beförderung des Pollen von einer Pflanze zur andern erleichtert wird. Da fast immer Insekten die Träger dieses Pollen sind, so zeigt sich uns die merkwürdige Thatsache, daß zahlreiche und complicirte Veränderungen und Anpassungen des Wachsthums bei Pflanzen stattfinden, welche die, wir können sie „**instinctiven Bedürfnisse**" der Pflanze nennen, und zu gleicher Zeit die der Insektenwelt befriedigen, welche diesen Transport besorgt.

Ende des ersten Bandes.